

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003595

International filing date: 03 March 2005 (03.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-055961
Filing date: 01 March 2005 (01.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2005年 3月 1日

出願番号 Application Number: 特願 2005-055961

[ST. 10/C]: [JP 2005-055961]

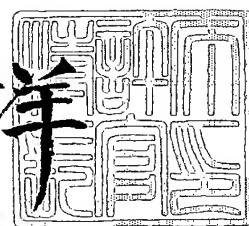
出願人 Applicant(s): 日本電気株式会社

2005年 3月 18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 35001398
【提出日】 平成17年 3月 1日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 松田 淳一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7番 1号 日本電気株式会社内
 【氏名】 石井 健一
【特許出願人】
 【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100065385
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山下 穂平
 【電話番号】 03-3431-1831
【選任した代理人】
 【識別番号】 100122921
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志村 博
 【電話番号】 03-3431-1831
【選任した代理人】
 【識別番号】 100130029
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 永井 道雄
 【電話番号】 03-3431-1831
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004- 58524
 【出願日】 平成16年 3月 3日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-311977
 【出願日】 平成16年10月27日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 010700
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0402163

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

端末の位置を測位する測位システムであって、
所定の設置位置から固有情報を発信する照明装置と、
前記照明装置から発信される固有情報を受信する端末と、
前記端末が受信した固有情報に基づいて、前記端末の位置を推定する位置推定手段とを
有することを特徴とする測位システム。

【請求項2】

前記固有情報が、前記照明装置を一意に識別する照明識別情報であることを特徴とする
請求項1に記載の測位システム。

【請求項3】

前記位置推定手段は、前記固有情報と前記照明装置の設置位置を表す位置情報とが対応
付けられた照明設置位置情報を管理し、前記端末が受信した前記固有情報に基づいて、前
記照明設置位置情報から当該固有情報に対応する前記位置情報を読み出し、読み出された
当該位置情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されたことを特徴とする請
求項1または請求項2に記載の測位システム。

【請求項4】

前記位置推定手段は、前記端末が過去の一定時間内に受信したひとつもしくは複数の固
有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されたことを特徴とする請求項3
に記載の測位システム。

【請求項5】

前記位置推定手段は、前記端末が受信した最新の固有情報に基づいて前記端末の位置を
推定するように構成されたことを特徴とする請求項4に記載の測位システム。

【請求項6】

前記位置推定手段は、前記端末が過去の一定時間内に受信したひとつもしくは複数の固
有情報の中で、最も受信回数が多い固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように
構成されたことを特徴とする請求項4に記載の測位システム。

【請求項7】

前記位置推定手段は、前記端末が過去の一定時間内に受信したひとつもしくは複数の固
有情報をそれぞれの固有情報の受信時刻を元に重み付けを行って加算し、加算結果に基
づいて選択した固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されたことを特徴
とする請求項4に記載の測位システム。

【請求項8】

前記位置推定手段は、前記端末が受信時刻が新しいほど前記重みづけを大きくし、前記
加算結果が最も大きい固有情報を選択し、選択した固有情報に基づいて前記端末の位置を
推定するように構成されたことを特徴とする請求項4に記載の測位システム。

【請求項9】

前記照明装置は、照明光を発する発光部と、前記固有情報を発信する発信部とを有する
ことを特徴とする請求項1から請求項8のいずれかに記載の測位システム。

【請求項10】

前記発信部は、可視光信号を発光する白色LEDを備え、
前記白色LEDは、前記可視光信号により前記固有情報を発信することを特徴とする請
求項9に記載の測位システム。

【請求項11】

前記発信部は、赤外光信号を発光する赤外LEDを備え、
前記赤外LEDは、前記赤外光信号により前記固有情報を発信することを特徴とする請
求項9に記載の測位システム。

【請求項12】

前記発信部は、無線信号を発信する無線部を備え、
前記無線部は、前記無線信号により前記固有情報を発信することを特徴とする請求項9

に記載の測位システム。

【請求項13】

前記発信部は、ランダムなタイミングで前記端末に前記固有情報を発信することを特徴とする請求項9から請求項12のいずれかに記載の測位システム。

【請求項14】

前記照明装置は、電源部を有し、

前記発光部及び前記発信部は、前記電源部から分離可能に構成されたことを特徴とする請求項9から請求項13のいずれかに記載の測位システム。

【請求項15】

前記発光部及び前記発信部は、蛍光灯照明装置用の蛍光管の電源インターフェースを用いて前記電源部に接続されることを特徴とする請求項14に記載の測位システム。

【請求項16】

前記発光部及び前記発信部は、電力変換部を内蔵することを特徴とする請求項15に記載の測位システム。

【請求項17】

前記電力変換部は、前記蛍光管の電源インターフェースが供給する交流電力を、前記発光部と前記発信部とが使用する直流電力に変換するように構成されたことを特徴とする請求項16に記載の測位システム。

【請求項18】

前記発光部は、蛍光管を使用し、

前記発信部は、電力変換部を内蔵することを特徴とする請求項15に記載の測位システム。

【請求項19】

前記電力変換部は、前記蛍光管の電源インターフェースが供給する交流電力を前記発信部が使用する直流電力に変換するように構成されたことを特徴とする請求項18に記載の測位システム。

【請求項20】

前記電力変換部は、前記蛍光灯照明装置の電源部を保護するための過電流保護回路を備えることを特徴とする請求項18に記載の測位システム。

【請求項21】

前記電力変換部は、前記固有情報の発信に必要な電力を蓄える電力保持回路を備えることを特徴とする請求項18に記載の測位システム。

【請求項22】

前記蛍光管の電源インターフェースである片側の2つの電極端子と、前記発信部へ電力を供給する前記電力変換部への電力入力端子とがそれぞれ電気的に並列に接続されることを特徴とする請求項18に記載の測位システム。

【請求項23】

前記蛍光管は、両側にそれぞれ2つの電極端子を有する直管形蛍光管を用いて構成され

前記直管形蛍光管の片側の2つの電極端子に並列に接続され、前記電力変換部への電力取得を行なう電力取得部をさらに有し、

前記電力取得部は、前記2つの電極端子を通す2つの穴が形成された板状の形状に構成されたことを特徴とする請求項22に記載の測位システム。

【請求項24】

前記電力取得部は、1.3mm以下の厚さで構成されたことを特徴とする請求項23に記載の測位システム。

【請求項25】

前記発光部及び前記発信部は、白熱電球照明装置用の白熱電球の電源インターフェースを用いて前記電源部に接続されることを特徴とする請求項14に記載の測位システム。

【請求項26】

前記発光部及び前記発信部は、電力変換部を内蔵することを特徴とする請求項25に記載の測位システム。

【請求項27】

前記電力変換部は、前記白熱電球の電源インターフェースが供給する直流電力の電圧を、前記発光部と前記発信部とが使用する電圧に変換するように構成されたことを特徴とする請求項26に記載の測位システム。

【請求項28】

前記照明装置は、太陽電池部を搭載し、

前記発信部は、前記太陽電池部から供給される電力によって前記固有情報を発信するように構成されたことを特徴とする請求項9から請求項13のいずれかに記載の測位システム。

【請求項29】

前記太陽電池部は、前記発光部から出力される光エネルギーを電気エネルギーに変換するように構成されたことを特徴とする請求項28に記載の測位システム。

【請求項30】

前記照明装置は、前記太陽電池部から供給される電力を蓄積する充電池を搭載し、

前記発信部は、前記充電池に固有情報の発信に必要とする電力が蓄積されたときに情報を発信するように構成されたことを特徴とする請求項28に記載の測位システム。

【請求項31】

前記発信部は、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高とに応じて前記固有情報を発信する角度を決定するように構成されたことを特徴とする請求項9から請求項30のいずれかに記載の測位システム。

【請求項32】

前記発信部は、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高と前記端末が具備する固有情報の受信機の利得特性と前記発信部を構成するLEDの出力特性に応じて、前記固有情報を発信する発信部を構成するLEDの個数および出力を決定することを特徴とする請求項9から請求項30のいずれかに記載の測位システム。

【請求項33】

前記発信部は、光信号を発する複数のLEDを備え、

前記複数のLEDは、前記光信号により前記固有情報を発信し、かつ、前記複数のLEDの各発信方向が異なるように構成されたことを特徴とする請求項32に記載の測位システム。

【請求項34】

前記発信部は、前記複数のLEDのうち隣接する2つのLEDの発信方向の差分と、各LEDの発信角度と、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと、前記照明装置の設置高とに応じて、前記固有情報を発信するLED数を決定するように構成されたことを特徴とする請求項33に記載の測位システム。

【請求項35】

前記照明装置は、前記固有情報を発信している照明装置であることを示す色の光を発光するように構成されたことを特徴とする請求項1から請求項34のいずれかに記載の測位システム。

【請求項36】

前記照明装置は、サービスの種類毎に異なる色の光を発光するよう構成されたことを特徴とする請求項1から請求項34のいずれかに記載の測位システム。

【請求項37】

前記照明装置は、前記端末の位置情報を用いたサービスを提供しているサービス提供者毎に異なる色の光を発光するように構成されたことを特徴とする請求項1から請求項34のいずれかに記載の測位システム。

【請求項38】

前記照明装置は、前記端末が固有情報を受信できるエリアを、照明光で照らすように構

少

成されたことを特徴とする請求項36または請求項37に記載の測位システム。

【請求項39】

前記照明装置は、前記固有情報を記憶する記憶部を有することを特徴とする請求項1から請求項38のいずれかに記載の測位システム。

【請求項40】

前記照明位置設置情報は、前記端末により収集された前記固有情報と、前記照明装置の設置場所とを互いに対応付けて作成されるように構成されたことを特徴とする請求項3から請求項39のいずれかに記載の測位システム。

【請求項41】

前記測位システムは、第2の測位システムをさらに備え、前記第2の測位システムと切り替え可能に構成されたことを特徴とする請求項1から請求項40のいずれかに記載の測位システム。

【請求項42】

前記第2の測位システムは、無線LANを用いた測位システムであることを特徴とする請求項41に記載の測位システム。

【請求項43】

前記測位システムは、要求された端末位置情報が論理的位置情報である場合には、前記照明装置が発信する前記固有情報を用いて前記端末の位置を特定するように構成されたことを特徴とする請求項41または請求項42に記載の測位システム。

【請求項44】

前記測位システムは、前記固有情報を用いて前記端末の位置を特定することができなかった場合に、前記第2の測位システムを用いて前記端末の位置を特定するように構成されたことを特徴とする請求項41または請求項42に記載の測位システム。

【請求項45】

前記測位システムは、要求された端末位置情報の種別に基づいて、前記固有情報を用いて前記端末の位置を特定するか、前記第2の測位システムを用いて前記端末の位置を特定するかを決定するように構成されたことを特徴とする請求項41または請求項42に記載の測位システム。

【請求項46】

前記測位システムは、取得した端末位置情報を表示するように構成されたことを特徴とする請求項1から請求項45に記載の測位システム。

【請求項47】

前記測位システムは、取得した端末位置情報の位置精度の違いによって位置情報の表示方法を切り替えるように構成されたことを特徴とする請求項46に記載の測位システム。

【請求項48】

前記測位システムは、前記端末の属性情報を保持し、指定された属性情報に一致する前記端末の位置情報を表示する機能を備えることを特徴とする請求項46または請求項47に記載の測位システム。

【請求項49】

前記測位システムは、前記端末の属性情報として、端末利用者の所属する部門名を保持するように構成されたことを特徴とする請求項48に記載の測位システム。

【請求項50】

前記測位システムは、指定された表示条件に一致する前記端末の位置情報を表示するように構成されたことを特徴とする請求項46から請求項49のいずれかに記載の測位システム。

【請求項51】

前記測位システムは、前記表示条件として、前記端末が存在する屋内のフロア情報を指定するように構成されたことを特徴とする請求項50に記載の測位システム。

【請求項52】

前記照明装置は、充電池を搭載し、当該照明装置の電源が利用できない際には前記充電

池からの電力供給によって情報を発信するように構成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 1 のいずれかに記載の測位システム。

【請求項 5 3】

前記測位システムは、端末利用者の位置情報要求に応じて、その端末利用者が使用する前記端末を特定し、特定された前記端末の位置情報を取得するように構成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 2 のいずれかに記載の測位システム。

【請求項 5 4】

前記測位システムは、前記端末利用者が使用する前記端末が複数存在していた場合に、前記端末の優先順位に従って位置情報を取得する前記端末を選択するように構成されたことを特徴とする請求項 5 3 に記載の測位システム。

【請求項 5 5】

前記優先順位は、前記端末の種別をもとに決定するように構成されたことを特徴とする請求項 5 4 に記載の測位システム。

【請求項 5 6】

前記優先順位は、無線 LAN を利用している前記端末の位置情報を優先して決定するように構成されたことを特徴とする請求項 5 4 に記載の測位システム。

【請求項 5 7】

前記優先順位は、前記端末からの応答の有無をもとに決定するように構成されたことを特徴とする請求項 5 4 に記載の測位システム。

【請求項 5 8】

前記優先順位は、前記端末の利用状況をもとに決定するように構成されたことを特徴とする請求項 5 4 に記載の測位システム。

【請求項 5 9】

端末の位置を測位する測位システムの測位方法であって、
照明装置が所定の設置位置から固有情報を発信し、
端末が前記照明装置により発信された前記固有情報を受信し、
前記端末により受信された固有情報に基づいて、前記端末の位置を推定することを特徴とする測位方法。

【請求項 6 0】

前記固有情報が、前記照明装置を一意に識別する照明識別情報であることを特徴とする請求項 5 9 に記載の測位方法。

【請求項 6 1】

前記固有情報と各照明装置の設置位置を表す位置情報を対応付けられた照明設置位置情報を保持し、

前記端末が受信した前記固有情報に基づいて、保持された前記照明設置位置情報から前記固有情報に対応する前記位置情報を読み出し、読み出された位置情報に基づいて前記端末の位置を推定することを特徴とする請求項 5 9 または請求項 6 0 に記載の測位方法。

【請求項 6 2】

前記照明装置の発光源として白色 LED を用い、前記白色 LED を用いた可視光信号を用いて前記固有情報を発信することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 1 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 3】

前記固有情報の発信に赤外 LED が発光する赤外光信号を用いることを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 1 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 4】

前記固有情報の発信に無線信号を用いることを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 1 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 5】

前記照明装置がランダムなタイミングで前記端末に前記固有情報を発信することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 4 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 6】

前記照明装置の発光部及び発信部が蛍光灯照明装置用の蛍光管の電源インターフェースを用いて電源部に接続される場合、前記発光部と前記発信部とは、前記蛍光管の電源インターフェースが供給する交流電力を直流電力に変換することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 5 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 7】

前記照明装置の発光部及び前記発信部が白熱電球照明用の白熱電球の電源インターフェースを用いて電源部に接続される場合、前記発光部と前記発信部とが前記白熱電球の電源インターフェースから供給される直流電力の電圧を、自身が使用する電圧に変換することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 5 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 8】

前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高とに応じて、前記照明装置から固有情報を発信させる角度を決定することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 7 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 6 9】

それぞれの発光方向が異なるように複数の LED を前記照明装置に設置した場合、隣接する前記複数の LED の発信方向の差分と各 LED の発信角度と前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高とに応じて、前記固有情報を発信する LED 数を決定することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 6 8 のいずれかに測位方法。

【請求項 7 0】

前記照明装置が発信する前記固有情報を受信可能な端末を用いて収集し、前記固有情報を受信した場所と受信した前記固有情報を対応付けることで前記測位サーバの保持する照明設置位置情報を作成することを特徴とする請求項 6 1 から請求項 6 9 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 7 1】

前記測位システムが第 2 の測位システムとの切り替え機能を持ち、要求された端末位置情報要求が論理的位置情報である場合、前記照明装置が発信する前記固有情報を用いて端末の位置を特定することを特徴とする請求項 5 9 から請求項 7 0 のいずれかに記載の測位方法。

【請求項 7 2】

前記第 2 の測位システムによって行われる測位方法は、無線 LAN を用いた測位方法であることを特徴とする請求項 7 1 に記載の測位方法。

【請求項 7 3】

前記固有情報を用いて端末の位置特定を行なうことができなかった場合、前記第 2 の測位システムを用いて端末の位置を特定することを特徴とする請求項 7 1 または請求項 7 2 記載の測位方法。

【請求項 7 4】

要求された位置情報の種別に基づいて、前記固有情報を用いて端末の位置を特定するか、前記第 2 の測位システムを用いて端末の位置を特定するかを決定することを特徴とする請求項 7 1 または請求項 7 2 に記載の測位方法。

【請求項 7 5】

所定の設置位置から固有情報を発信する照明装置と、前記固有情報を受信する端末と、前記端末に通信可能に接続されるコンピュータから成る測位サーバとを備え、前記端末により受信された固有情報に基づいて前記端末の位置を測位する測位システムにおける測位サーバ用のプログラムであって、

前記測位サーバを成すコンピュータを、

前記端末が受信した固有情報に基づいて、前記端末の位置を推定する位置推定手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 7 6】

前記位置推定手段は、前記端末が受信した固有情報に基づいて、前記固有情報と前記照

明装置の設置位置を表す位置情報とが対応付けられた照明設置位置情報から当該固有情報に対応する前記位置情報を読み出し、読み出された当該位置情報に基づいて前記端末の位置を推定する手段であることを特徴とする請求項75に記載のプログラム。

【請求項77】

所定の設置位置から固有情報を発信する照明装置と、前記固有情報を受信する端末と、前記端末に通信可能に接続されるコンピュータから成るアプリケーションサーバとを備え、前記端末により受信された固有情報に基づいて前記端末の位置を測位する測位システムにおけるアプリケーションサーバ用のプログラムであって、

前記アプリケーションサーバを成すコンピュータを、

測位された前記端末の位置情報を表示する表示手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項78】

前記表示手段は、取得した端末位置情報の位置精度の違いによって位置情報の表示方法を切り替える手段であることを特徴とする請求項77に記載のプログラム。

【請求項79】

前記表示手段は、前記端末の属性情報を保持し、指定された属性情報に一致する前記端末の位置情報を表示する表示手段であることを特徴とする請求項77または請求項78に記載のプログラム。

【請求項80】

前記表示手段は、指定された表示条件に一致する前記端末の位置情報を表示する手段であることを特徴とする請求項77から請求項79のいずれかに記載のプログラム。

【請求項81】

前記アプリケーションサーバを成すコンピュータを、

端末利用者の位置情報要求を受け、その端末利用者が使用する前記端末を特定し、特定された前記端末の位置情報を取得する取得手段としてさらに機能させることを特徴とする請求項77から請求項80のいずれかに記載のプログラム。

【請求項82】

前記取得手段は、前記端末利用者が使用する前記端末が複数存在していた場合に、前記端末の優先順位に従って位置情報を取得する前記端末を選択する手段であることを特徴とする請求項81に記載のプログラム。

【請求項83】

前記取得手段は、前記端末の種別をもとに前記優先順位を決定する手段であることを特徴とする請求項82に記載のプログラム。

【請求項84】

前記取得手段は、無線L A Nを利用している前記端末の位置情報を優先して優先順位を決定する手段であることを特徴とする請求項82に記載のプログラム。

【請求項85】

前記取得手段は、前記端末からの応答の有無をもとに優先順位を決定する手段であることを特徴とする請求項82に記載のプログラム。

【請求項86】

前記取得手段は、前記端末の利用状況をもとに優先順位を決定する手段であることを特徴とする請求項82に記載のプログラム。

【請求項87】

前記電力変換部が、前記発信部との電気的接続がなされている場合にのみ前記発信部に対して直流電力を供給する保護手段を有していることを特徴とする請求項18に記載の測位システム。

【請求項88】

前記保護手段が、電流検出手段と判断手段と切り替え手段によって構成され、

前記電流検出手段が、前記電力変換部の出力電流値を検出し、検出された該出力電流値を前記判断手段に通知し、

前記判断手段が、通知された該出力電流値とあらかじめ設定された閾値とを比較し、該出力電流値が該閾値以下である場合には、前記切り替え手段によって直流電力の出力を停止し、該出力電流値が該閾値より大きい場合には、前記切り替え手段によって直流電力を出力することを特徴とする請求項87に記載の測位システム。

【請求項89】

前記電力変換部と前記発信部とを接続する接続インターフェースが、接続時に外部から電気的に接触することができない絶縁手段を有していることを特徴とする請求項18に記載の測位システム。

【請求項90】

前記接続インターフェースが、絶縁体に覆われた電極であることを特徴とする請求項89に記載の測位システム。

【請求項91】

特定範囲内へ入場する人員が前記端末を携帯し、該特定範囲に入場した該人員を検出する入場者検出手段と、該特定範囲に入場した人員の情報を管理する入場者情報管理手段と、該特定範囲から退場した人員を検出する退場者検出手段と、該特定範囲から退場した人員の情報を管理する退場者情報管理手段と、該特定範囲に残留している人員を特定する残留者特定手段とを有し、該残留者特定手段が、該入場者管理手段が管理している入場者情報と、該退場者管理手段が管理している退場者情報を比較して、入場が確認されているが退場が確認されていない人員を残留者として特定し、該残留者の携帯する前記端末の位置を特定することを特徴とする請求項1から請求項40に記載のいずれかの測位システム。

【請求項92】

前記端末が、前記照明装置から送信される前記固有情報を受信する信号受信手段と、受信した前記固有情報と前記端末識別情報を用いて送信する情報送信手段とを有し、

前記端末から送信された前記固有情報と前記端末識別情報とから、前記端末の位置を特定することを特徴とする請求項91に記載の測位システム。

【請求項93】

前記情報送信手段がPHSを利用することを特徴とする請求項92に記載の測位システム。

【請求項94】

前記入場者検出手段および前記退場者検出手段が、前記特定範囲への入退場口付近に設置された複数の前記照明装置と、前記固有情報と前記端末識別情報を蓄積する蓄積手段と、蓄積された前記固有情報と前記端末識別情報とから前記端末を携帯する前記人員の進行方向検出手段とからなり、

前記特定エリア外から入退場口を通って、前記特定範囲に入場するあるいは前記特定範囲から退場する人員の携帯する前記端末が、前記照明装置から送信される前記固有情報を受信し、受信した前記固有情報と前記端末識別情報を、該蓄積手段を用いて蓄積し、

該進行方向検出手段が、該蓄積手段を用いて蓄積された特定の前記端末から送信された前記固有情報の変化を参照して、前記端末を持つ前記人員の進行方向を推定し、

該進行方向が、前記特定範囲内部に向かうものであれば、前記人員を入場者として検出し、該進行方向が、前記特定範囲外部に向かうものであれば、前記人員を退場者として検出することを特徴とする請求項91に記載の測位システム。

【請求項95】

前記蓄積手段が前記端末の外部に設置され、

前記情報送信手段を用いて前記端末と前記蓄積手段とが通信を行うことを特徴とする請求項92に記載の測位システム。

【請求項96】

前記退場者検出手段が、前記特定範囲外に設置された前記照明装置からの前記固有情報

を受信した前記端末を携帯している前記人員を退場者として検出することを特徴する請求項91に記載の測位システム。

【請求項97】

前記測位システムは、第二の測位システムとの切り替えるように構成されたことを特徴とする請求項91に記載の測位システム。

【請求項98】

前記第二の測位システムが、前記端末が通信を行っているPHS基地局の位置を前記端末の位置とする測位システムであることを特徴とする請求項92に記載の測位システム。

【請求項99】

前記入場者検出手段が、前記人員が自身を特定する情報が格納され、前記人員によって携帯される第二の端末から該情報を読み取る読み取り装置と、該情報の読み取りに成功した場合に前記特定範囲への入場を許可する入場許可装置とであり、

前記入場者情報管理手段が、入場を許可された前記人員の該情報を蓄積する蓄積手段であることを特徴とする請求項91に記載の測位システム。

【請求項100】

前記退場者検出手段が、前記人員が自身を特定する情報が格納され、前記人員によって携帯される前記第二の端末から該情報を読み取る読み取り装置と、該情報の読み取りに成功した場合に前記特定範囲からの退場を許可する退場許可装置とであり、

前記退場者情報管理手段が、退場を許可された前記人員の該情報を蓄積する蓄積手段であることを特徴とする請求項91に記載の測位システム。

【請求項101】

前記退場者検出手段が、前記人員が自身を特定する情報が格納され、前記人員によって携帯される前記第二の端末から該情報を読み取る読み取り装置と、該情報の読み取りに成功した場合あるいは外部からの要求があった際に前記特定範囲からの退場を許可する退場許可装置と、前記特定範囲への入退場口付近に設置された複数の前記照明装置と、前記固有情報と前記端末識別情報を蓄積する蓄積手段と、蓄積された前記固有情報と前記端末識別情報をとから前記端末を携帯する前記人員の進行方向検出手段とからなり、

該退場許可装置が外部からの要求によって該情報の読み取りの成否によらず該人員の退場を許可する際には、前記特定エリア外から入退場口を通って、前記特定範囲から退場する人員の携帯する前記端末が、前記照明装置から送信される前記固有情報を受信し、受信した前記固有情報と前記端末識別情報を、該蓄積手段を用いて蓄積し、

該進行方向検出手段が、該蓄積手段を用いて蓄積された特定の前記端末から送信された前記固有情報の変化を参照して、前記端末を持つ前記人員の進行方向を推定し、

該進行方向が、前記特定範囲外部に向かうものであれば、前記人員を退場者として検出することを特徴とする請求項91に記載の測位システム。

【請求項102】

前記第二の端末が、非接触型のICカードであり、

前記読み取り装置が、カードリーダであることを特徴とする請求項99から請求項101のいずれかに記載の測位システム。

【請求項103】

前記測位システムは、前記発信部を発信部の送信出力が最大となる方向が下向きになるように固定体に設置することを特徴とする請求項1から請求項40のいずれかに記載の測位システム。

【請求項104】

前記測位システムは、前記端末が具備する固有情報の受信機を受信機の受信利得が最大となる方向が上向きになるように移動体に取り付けることを特徴とする請求項103に記載の測位システム。

【請求項105】

前記測位システムは、前記発信部を発信部の送信出力が最大となる方向が水平方向になるように固定体に設置することを特徴とする請求項1から請求項40のいずれかに記載の

測位システム。

【請求項106】

前記測位システムは、前記受信機を受信機の受信利得が最大となる方向が水平方向になるように移動体に取り付けることを特徴とする請求項105に記載の測位システム。

【請求項107】

前記測位システムは、前記受信機を移動体に2つ取り付けることを特徴とする請求項106に記載の測位システム。

【請求項108】

前記測位システムは、前記2つの受信機を受信機の受信利得が最大となる方向が移動体の進行方向に対してそれぞれ右向きと左向きになるように取り付けることを特徴とする請求項107に記載の測位システム。

【請求項109】

前記測位システムは、前記受信機が受信する固有情報を元に特定のゾーンへの入出を判断することを特徴とする請求項106から請求項108のいずれかに記載の測位システム。

【請求項110】

前記測位システムは、前記受信機が受信する固有情報を元に移動体の向きを判断することを特徴とする請求項106から請求項108のいずれかに記載の測位システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】測位システム、測位方法、及びそのプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線端末の位置を特定する測位技術に関し、特に屋内における無線端末の位置を特定する測位技術に関する。

【背景技術】

【0002】

セルラーシステムにおいては、端末の位置を10m～100m程度の精度で特定する技術として複数のGPS (Global Positioning System) 衛星や複数基地局からの信号を用いて端末の位置を特定する測位技術が用いられている。

【0003】

しかし、屋内においては、位置特定に必要な複数のGPS衛星や基地局からの信号の受信は困難であり、端末の位置を高精度に特定することができなかった。

【0004】

一方、屋内等において端末の位置を特定する技術としては、企業や店舗等が設置している無線LAN (Local Area Network) の信号を用いる技術や、Bluetooth (ブルートゥース) や、RFID (Radio Frequency Identification) などを用いる測位技術が知られている。

【0005】

しかし、無線LANを用いて高精度に測位するためには、3つ以上の無線LAN基地局が見える必要があり、セルラーシステムのように事業者が計画して基地局を設置するのではなく、適当な位置に配置されることの多い無線LANでは、3局以上の基地局が見える保証がない。また、BluetoothやRFID等の微弱電波を用いる測位システムは、ピンポイントでの測位が可能となるが、BluetoothやRFID等の通信モジュールを壁や天井に数多く配置する必要があり、設置コストが問題となる。

【0006】

このような背景から、測位のためだけにBluetoothやRFID等を用いる測位インフラを設置するのは非現実的であり、測位以外の目的で設置されているインフラを用いた測位技術が必要とされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

第1の問題点は、無線LANを用いる高精度測位のサービスカバレッジが低いことである。その理由は、3局以上の無線LAN基地局からの信号を用いる高精度測位では、3局以上の基地局が見えるエリアが限られてしまうためである。

【0008】

第2の問題点は、BluetoothやRFID等を測位インフラとして設置するコストが高いことである。その理由は、BluetoothやRFID等を測位インフラとして設置するためには、電源の確保やバックボーンの通信インフラの敷設や天井等への取り付け工事が必要であるためである。

【0009】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、屋内における端末の測位を低成本で実現する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明に係る測位システムは、端末の位置を測位する測位システムであって、所定の設置位置から固有情報を発信する照明装置と、前記照明装置から発信される固有情報を受信する端末と、前記端末が受信した固有情報に基づいて、前記端末の位置を推定する位置推定手段とを有することを特徴とする。

【0011】

本発明において、前記固有情報は、前記照明装置を一意に識別する照明識別情報であつてもよい。前記位置推定手段は、前記固有情報と前記照明装置の設置位置を表す位置情報とが対応付けられた照明設置位置情報を管理し、前記端末が受信した前記固有情報に基づいて、前記照明設置位置情報から当該固有情報に対応する前記位置情報を読み出し、読み出された当該位置情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されてもよい。

【0012】

本発明に係る測位システムにおいて、前記位置推定手段は、前記端末が過去の一定時間内に受信したひとつもしくは複数の固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されてもよい。前記位置推定手段は、前記端末が受信した最新の固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されてもよい。前記位置推定手段は、前記端末が過去の一定時間内に受信したひとつもしくは複数の固有情報の中で、最も受信回数が多い固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されてもよい。前記位置推定手段は、前記端末が過去の一定時間内に受信したひとつもしくは複数の固有情報をそれぞれの固有情報の受信時刻を元に重み付けを行って加算し、加算結果に基づいて選択した固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されてもよい。前記位置推定手段は、前記端末が受信時刻が新しいほど前記重みづけを大きくし、前記加算結果が最も大きい固有情報を選択し、選択した固有情報に基づいて前記端末の位置を推定するように構成されてもよい。

【0013】

本発明に係る測位システムにおいて、前記照明装置は、照明光を発する発光部と、前記固有情報を発信する発信部とを有してもよい。前記発信部は、可視光信号を発光する白色LEDを備え、前記白色LEDは、前記可視光信号により前記固有情報を発信してもよい。前記発信部は、赤外光信号を発光する赤外LEDを備え、前記赤外LEDは、前記赤外光信号により前記固有情報を発信してもよい。前記発信部は、無線信号を発信する無線部を備え、前記無線部は、前記無線信号により前記固有情報を発信してもよい。前記発信部は、ランダムなタイミングで前記端末に前記固有情報を発信してもよい。

【0014】

本発明に係る測位システムにおいて、前記照明装置は、電源部を有し、前記発光部及び前記発信部は、前記電源部から分離可能に構成されてもよい。前記発光部及び前記発信部は、蛍光灯照明装置用の蛍光管の電源インターフェースを用いて前記電源部に接続されてもよい。前記発光部及び前記発信部は、電力変換部を内蔵してもよい。

【0015】

本発明に係る測位システムにおいて、前記電力変換部は、前記蛍光管の電源インターフェースが供給する交流電力を、前記発光部と前記発信部とが使用する直流電力に変換するように構成されてもよい。前記発光部は、蛍光管を使用し、前記発信部は前記電力変換部を内蔵してもよい。

【0016】

本発明に係る測位システムにおいて、前記電力変換部は、前記蛍光管の電源インターフェースが供給する交流電力を前記発信部が使用する直流電力に変換するように構成されてもよい。前記電力変換部は、前記蛍光灯照明装置の電源部を保護するための過電流保護回路を備えてもよい。前記電力変換部は、前記固有情報の発信に必要な電力を蓄える電力保持回路を備えてもよい。

【0017】

本発明に係る測位システムにおいて、前記蛍光管は、両側にそれぞれ2つの電極端子を有する直管形蛍光管を用いて構成され、前記直管形蛍光管の片側の2つの電極端子に並列に接続され、前記電力変換部への電力取得を行なう電力取得部をさらに有し、前記電力取得部は、前記2つの電極端子を通す2つの穴が形成された板状の形状に構成されてもよい。前記電力取得部は、1.3mm以下の厚さで構成されてもよい。

【0018】

本発明に係る測位システムにおいて、前記発光部及び前記発信部は、白熱電球照明用の白熱電球の電源インターフェースを用いて前記電源部に接続されてもよい。前記発光部及び前記発信部は、電力変換部を内蔵してもよい。前記電力変換部は、前記白熱電球の電源インターフェースが供給する直流電力の電圧を、前記発光部と前記発信部とが使用する電圧に変換するように構成されてもよい。

【0019】

本発明に係る測位システムにおいて、前記照明装置は、太陽電池部を搭載し、前記発信部は、前記太陽電池部から供給される電力によって前記固有情報を発信するように構成されてもよい。前記太陽電池部は、前記発光部から出力される光エネルギーを電気エネルギーに変換するように構成されてもよい。本発明において、前記照明装置は、前記太陽電池部から供給される電力を蓄積する充電池を搭載し、前記発信部は前記充電池に固有情報の発信に必要とする電力が蓄積されたときに情報を発信するように構成されてもよい。

【0020】

本発明に係る測位システムにおいて、前記発信部は、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高とに応じて前記固有情報を発信する角度を決定するように構成されてもよい。前記発信部は、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高と前記端末が具備する固有情報の受信機の利得特性と前記発信部を構成するLEDの出力特性に応じて、前記固有情報を発信する発信部を構成するLEDの個数および出力を決定するようにしてもよい。前記発信部は、光信号を発する複数のLEDを備え、前記複数のLEDは、前記光信号により前記固有情報を発信し、かつ、前記複数のLEDの各発信方向が異なるように構成されてもよい。前記発信部は、前記複数のLEDのうち隣接する2つのLEDの発信方向の差分と、各LEDの発信角度と、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと、前記照明装置の設置高とに応じて、前記固有情報を発信するLED数を決定するように構成されてもよい。

【0021】

本発明に係る測位システムにおいて、前記照明装置は、前記固有情報を発信している照明装置であることを示す色の光を発光するように構成されてもよい。前記照明装置は、サービスの種類毎に異なる色の光を発光するよう構成されてもよい。前記照明装置は、端末の位置情報を用いたサービスを提供しているサービス提供者毎に異なる色の光を発光するように構成されてもよい。前記照明装置は、前記端末が固有情報を受信できるエリアを、照明光で照らすように構成されてもよい。前記照明装置は、前記固有情報を記憶する記憶部を有してもよい。前記照明位置設置情報は、前記端末により収集された前記固有情報と、前記照明装置の設置場所とを互いに対応付けて作成されるように構成されてもよい。

【0022】

本発明に係る測位システムにおいて、前記測位システムは、第2の測位システムをさらに備え、前記第2の測位システムと切り替え可能に構成されてもよい。前記第2の測位システムは、無線LANを用いた測位システムであってもよい。前記測位システムは、要求された端末位置情報が論理的位置情報である場合には、前記照明装置が発信する前記固有情報を用いて前記端末の位置を特定するように構成されてもよい。前記測位システムは、前記固有情報を用いて前記端末の位置を特定することができなかった場合に、前記第2の測位システムを用いて前記端末の位置を特定するように構成されてもよい。

【0023】

本発明に係る測位システムにおいて、前記測位システムは、要求された端末位置情報の種別に基づいて、前記固有情報を用いて前記端末の位置を特定するか、前記第2の測位システムを用いて前記端末の位置を特定するかを決定するように構成されてもよい。前記測位システムは、取得した端末位置情報を表示するように構成されてもよい。前記測位システムは、取得した端末位置情報の位置精度の違いによって位置情報の表示方法を切り替えるように構成されてもよい。

【0024】

本発明に係る測位システムにおいて、前記測位システムは、前記端末の属性情報を保持

し、指定された属性情報に一致する前記端末の位置情報を表示する機能を備えてもよい。前記測位システムは、前記端末の属性情報として、端末利用者の所属する部門名を保持するように構成されてもよい。前記測位システムは、指定された表示条件に一致する前記端末の位置情報を表示するように構成されてもよい。前記測位システムは、前記表示条件として、前記端末が存在する屋内のフロア情報を指定するように構成されてもよい。

【0025】

本発明に係る測位システムにおいて、前記照明装置は、充電池を搭載し、当該照明装置の電源が利用できない際には前記充電池からの電力供給によって情報を発信するように構成されてもよい。前記測位システムは、端末利用者の位置情報要求に応じて、その端末利用者が使用する前記端末を特定し、特定された前記端末の位置情報を取得するように構成されてもよい。前記測位システムは、前記端末利用者が使用する前記端末が複数存在していた場合に、前記端末の優先順位に従って位置情報を取得する前記端末を選択するように構成されてもよい。

【0026】

本発明に係る測位システムにおいて、前記優先順位は、前記端末の種別をもとに決定するように構成されてもよい。前記優先順位は、無線LANを利用して前記端末の位置情報を優先して決定するように構成されてもよい。前記優先順位は、前記端末からの応答の有無をもとに決定するように構成されてもよい。前記優先順位は、前記端末の利用状況をもとに決定するように構成されてもよい。

【0027】

上記課題を解決するため、本発明に係る測位方法は、端末の位置を測位する測位システムの測位方法であって、照明装置が所定の設置位置から固有情報を発信し、端末が前記照明装置により発信された前記固有情報を受信し、前記端末により受信された固有情報に基づいて、前記端末の位置を推定することを特徴とする。

【0028】

本発明に係る測位方法において、前記固有情報は、前記照明装置を一意に識別する照明識別情報であってもよい。前記固有情報と各照明装置の設置位置を表す位置情報とが対応付けられた照明設置位置情報を保持し、前記端末が受信した前記固有情報に基づいて、保持された前記照明設置位置情報から前記固有情報に対応する前記位置情報を読み出し、読み出された位置情報に基づいて前記端末の位置を推定してもよい。

【0029】

本発明に係る測位方法において、前記照明装置の発光源として白色LEDを用い、前記白色LEDを用いた可視光信号を用いて前記固有情報を発信してもよい。前記固有情報の発信に赤外LEDが発光する赤外光信号を用いてもよい。前記固有情報の発信に無線信号を用いてもよい。

【0030】

本発明に係る測位方法において、前記照明装置がランダムなタイミングで前記端末に前記固有情報を発信してもよい。前記照明装置の発光部及び発信部が蛍光灯照明装置用の光管の電源インターフェースを用いて電源部に接続される場合、前記発光部と前記発信部とは、前記蛍光管の電源インターフェースが供給する交流電力を直流電力に変換してもよい。前記照明装置の発光部及び前記発信部が白熱電球照明用の熱電球の電源インターフェースを用いて電源部に接続される場合、前記発光部と前記発信部とが白熱電球の電源インターフェースから供給される直流電力の電圧を、自身が使用する電圧に変換してもよい。

【0031】

本発明に係る測位方法において、前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高とに応じて、前記照明装置から固有情報を発信させる角度を決定してもよい。それぞれの発光方向が異なるように複数のLEDを前記照明装置に設置した場合、隣接する前記複数のLEDの発信方向の差分と各LEDの発信角度と前記固有情報の受信を可能とするエリアの広さと前記照明装置の設置高とに応じて、前記固有情報を発信するLED数を決定してもよい。

【0032】

本発明に係る測位方法において、前記照明装置が発信する前記固有情報を受信可能な端末を用いて収集し、前記固有情報を受信した場所と受信した前記固有情報とを対応付けることで前記測位サーバの保持する照明設置位置情報を作成してもよい。

【0033】

本発明に係る測位方法において、前記測位システムが第2の測位システムとの切り替え機能を持ち、要求された端末位置情報要求が論理的位置情報である場合、前記照明装置が発信する前記固有情報を用いて端末の位置を特定してもよい。前記第2の測位システムによって行われる測位方法は、無線LANを用いた測位方法であってもよい。前記固有情報を用いて端末の位置特定を行なうことができなかつた場合、前記第2の測位システムを用いて端末の位置を特定してもよい。要求された位置情報の種別に基づいて、前記固有情報を用いて端末の位置を特定するか、前記第2の測位システムを用いて端末の位置を特定するかを決定してもよい。

【0034】

上記課題を解決するため、本発明に係るプログラムは、所定の設置位置から固有情報を発信する照明装置と、前記固有情報を受信する端末と、前記端末に通信可能に接続されるコンピュータから成る測位サーバとを備え、前記端末により受信された固有情報に基づいて前記端末の位置を測位する測位システムにおける測位サーバ用のプログラムであって、前記測位サーバを成すコンピュータを、前記端末が受信した固有情報に基づいて、前記端末の位置を推定する位置推定手段として機能させることを特徴とする。

【0035】

本発明に係るプログラムにおいて、前記位置推定手段は、前記端末が受信した固有情報に基づいて、前記固有情報と前記照明装置の設置位置を表す位置情報を対応付けられた照明設置位置情報から当該固有情報に対応する前記位置情報を読み出し、読み出された当該位置情報に基づいて前記端末の位置を推定する手段であってもよい。

【0036】

上記課題を解決するため、本発明に係るプログラムは、所定の設置位置から固有情報を発信する照明装置と、前記固有情報を受信する端末と、前記端末に通信可能に接続されるコンピュータから成るアプリケーションサーバとを備え、前記端末により受信された固有情報に基づいて前記端末の位置を測位する測位システムにおけるアプリケーションサーバ用のプログラムであって、前記アプリケーションサーバを成すコンピュータを、測位した前記端末の位置情報を表示する表示手段として機能させることを特徴とする。

【0037】

本発明に係るプログラムにおいて、前記表示手段は、取得した端末位置情報の位置精度の違いによって位置情報の表示方法を切り替える手段であってもよい。前記表示手段は、前記端末の属性情報を保持し、指定された属性情報に一致する前記端末の位置情報を表示する表示手段であってもよい。前記表示手段は、指定された表示条件に一致する前記端末の位置情報を表示する手段であってもよい。

【0038】

本発明に係るプログラムにおいて、前記アプリケーションサーバを、端末利用者の位置情報要求を受け、その端末利用者が使用する前記端末を特定し、特定された前記端末の位置情報を取得する取得手段としてさらに機能させてもよい。

【0039】

本発明に係るプログラムにおいて、前記取得手段は、前記端末利用者が使用する前記端末が複数存在していた場合に、前記端末の優先順位に従って位置情報を取得する前記端末を選択する手段であってもよい。前記取得手段は、前記端末の種別をもとに前記優先順位を決定する手段であってもよい。前記取得手段は、無線LANを利用している前記端末の位置情報を優先して優先順位を決定する手段であってもよい。前記取得手段は、前記端末からの応答の有無をもとに優先順位を決定する手段であってもよい。前記取得手段は、前記端末の利用状況をもとに優先順位を決定する手段であってもよい。

【0040】

本発明に係る測位システムにおいて、前記電力変換部が、前記発信部との電気的接続がなされている場合にのみ前記発信部に対して直流電力を供給する保護手段を有してもよい。前記保護手段が、電流検出手段と判断手段と切り替え手段によって構成され、前記電流検出手段が、前記電力変換部の出力電流値を検出し、検出された該出力電流値を前記判断手段に通知し、前記判断手段が、通知された該出力電流値とあらかじめ設定された閾値とを比較し、該出力電流値が該閾値以下である場合には、前記切り替え手段によって直流電力の出力を停止し、該出力電流値が該閾値より大きい場合には、前記切り替え手段によって直流電力を出力してもよい。

【0041】

本発明に係る測位システムにおいて、前記電力変換部と前記発信部とを接続する接続インターフェースが、接続時に外部から電気的に接触することができない絶縁手段を有してもよい。前記接続インターフェースが、絶縁体に覆われた電極であってもよい。

【0042】

本発明に係る測位システムにおいて、特定範囲内へ入場する人員が前記端末を携帯し、該特定範囲に入場した該人員を検出する入場者検出手段と、該特定範囲に入場した人員の情報を管理する入場者情報管理手段と、該特定範囲から退場した人員を検出する退場者検出手段と、該特定範囲から退場した人員の情報を管理する退場者情報管理手段と、該特定範囲に残留している人員を特定する残留者特定手段とを有し、該残留者特定手段が、該入場者管理手段が管理している入場者情報と、該退場者管理手段が管理している退場者情報とを比較して、入場が確認されているが退場が確認されていない人員を残留者として特定し、該残留者の携帯する前記端末の位置を特定してもよい。

【0043】

本発明に係る測位システムにおいて、前記端末が、前記照明装置から送信される前記固有情報を受信する信号受信手段と、受信した前記固有情報と前記端末識別情報を無線信号を用いて送信する情報送信手段を有し、前記端末から送信された前記固有情報と前記端末識別情報とから、前記端末の位置を特定してもよい。前記情報送信手段がPHSを利用してもよい。

【0044】

本発明に係る測位システムにおいて、前記入場者検出手段および前記退場者検出手段が、前記特定範囲への入退場口付近に設置された複数の前記照明装置と、前記固有情報と前記端末識別情報を蓄積する蓄積手段と、蓄積された前記固有情報と前記端末識別情報とから前記端末を携帯する前記人員の進行方向検出手段とからなり、前記特定エリア外から入退場口を通って、前記特定範囲に入場するあるいは前記特定範囲から退場する人員の携帯する前記端末が、前記照明装置から送信される前記固有情報を受信し、受信した前記固有情報と前記端末識別情報を、該蓄積手段を用いて蓄積し、該進行方向検出手段が、該蓄積手段を用いて蓄積された特定の前記端末から送信された前記固有情報の変化を参照して、前記端末を持つ前記人員の進行方向を推定し、該進行方向が、前記特定範囲内部に向かうものであれば、前記人員を入場者として検出し、該進行方向が、前記特定範囲外部に向かうものであれば、前記人員を退場者として検出してもよい。前記蓄積手段が前記端末の外部に設置され、前記情報送信手段を用いて前記端末と前記蓄積手段とが通信を行ってもよい。前記退場者検出手段が、前記特定範囲外に設置された前記照明装置からの前記固有情報を受信した前記端末を携帯している前記人員を退場者として検出してもよい。

【0045】

本発明に係る測位システムにおいて、前記測位システムは、第二の測位システムとの切り替えるように構成されてもよい。前記第二の測位システムが、前記端末が通信を行っているPHS基地局の位置を前記端末の位置とする測位システムであってもよい。

【0046】

本発明に係る測位システムにおいて、前記入場者検出手段が、前記人員が自身を特定する情報が格納され、前記人員によって携帯される第二の端末から該情報を読み取る読み取り装

置と、該情報の読み取りに成功した場合に前記特定範囲への入場を許可する入場許可装置とであり、前記入場者情報管理手段が、入場を許可された前記人員の該情報を蓄積する蓄積手段であってもよい。

【0047】

本発明に係る測位システムにおいて、前記退場者検出手段が、前記人員が自身を特定する情報が格納され、前記人員によって携帯される前記第二の端末から該情報を読み取る読み取装置と、該情報の読み取りに成功した場合に前記特定範囲からの退場を許可する退場許可装置とであり、前記退場者情報管理手段が、退場を許可された前記人員の該情報を蓄積する蓄積手段であってもよい。

【0048】

本発明に係る測位システムにおいて、前記退場者検出手段が、前記人員が自身を特定する情報が格納され、前記人員によって携帯される前記第二の端末から該情報を読み取る読み取装置と、該情報の読み取りに成功した場合あるいは外部からの要求があつた際に前記特定範囲からの退場を許可する退場許可装置と、前記特定範囲への入退場口付近に設置された複数の前記照明装置と、前記固有情報と前記端末識別情報とを蓄積する蓄積手段と、蓄積された前記固有情報と前記端末識別情報とから前記端末を携帯する前記人員の進行方向検出手段とからなり、該退場許可装置が外部からの要求によって該情報の読み取りの成否によらず該人員の退場を許可する際には、前記特定エリア外から入退場口を通って、前記特定範囲から退場する人員の携帯する前記端末が、前記照明装置から送信される前記固有情報を受信し、受信した前記固有情報と前記端末識別情報とを、該蓄積手段を用いて蓄積し、該進行方向検出手段が、該蓄積手段を用いて蓄積された特定の前記端末から送信された前記固有情報の変化を参照して、前記端末を持つ前記人員の進行方向を推定し、該進行方向が、前記特定範囲外部に向かうものであれば、前記人員を退場者として検出してもよい。

【0049】

本発明に係る測位システムにおいて、前記第二の端末が、非接触型のICカードであり、前記読み取装置が、カードリーダであってもよい。

【0050】

本発明に係る測位システムにおいて、前記測位システムは、前記発信部を発信部の送信出力が最大となる方向が下向きになるように固定体、例えば天井等に設置してもよい。前記測位システムは、前記端末が具備する固有情報の受信機を受信機の受信利得が最大となる方向が上向きになるように移動体に取り付けてもよい。前記測位システムは、前記発信部を発信部の送信出力が最大となる方向が水平方向になるように固定体、例えば柱等に設置してもよい。前記測位システムは、前記受信機を受信機の受信利得が最大となる方向が水平方向になるように移動体に取り付けてもよい。前記測位システムは、前記受信機を移動体に2つ取り付けてもよい。前記測位システムは、前記2つの受信機を受信機の受信利得が最大となる方向が移動体の進行方向に対してそれぞれ右向きと左向きになるように取り付けてもよい。前記測位システムは、前記受信機が受信する固有情報を元に特定のゾーンへの入出を判断してもよい。前記測位システムは、前記受信機が受信する固有情報を元に移動体の向きを判断してもよい。

【発明の効果】

【0051】

本発明によれば、照明装置から固有情報を発信し、その固有情報を端末が受信し、その端末からの固有情報に基づいて端末の位置を推定する構成としたため、測位インフラ用の電源の確保が不要となると共に、天井への取り付けが容易となり、低コストで測位インフラを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態による測位システムは、照明装置からの固有情報を受信可能な端末と、端末に接続され、照明

設置位置データベースを有する測位サーバとを有し、照明装置が固有情報（識別情報）を発信し、端末が照明装置から発信される固有情報を測位サーバに送信し、測位サーバが端末から受信した固有情報を用いてあらかじめ登録されている照明設置位置データベースを検索して端末位置を特定するものである。

【実施例1】

【0053】

図1は、本実施例による測位システムの全体構成図である。図1に示す本実施例の測位システムは、光信号検出部104、108を備えた複数の端末101、105と、これら各端末101、105との間で無線通信を行う複数の基地局102、106と、固有情報を各光信号検出部104、108が検出可能な光信号として発信する複数の照明装置103、107と、各基地局102、106に通信可能に接続される1つもしくは複数（図中の例では1つ）の測位サーバ109と、この測位サーバ109に通信可能に接続される1つもしくは複数（図中の例では1つ）のアプリケーションサーバ110とから構成される。なお、測位サーバ109とアプリケーションサーバ110とは、同一の装置であってもよい。また、図1の例には図示していないが、必要に応じて、他のネットワーク装置もしくはサーバ装置を用いて本システムを構成してもよい。

【0054】

次に、図面を参照して、上記各部の詳細構成について説明する。

【0055】

図2に照明装置103、107の構成例を示す。照明装置は、図示の如く、電源部201と、固有情報を保持し出力する固有情報記憶部202と、電源部201から出力される電力信号に固有情報記憶部202から出力される固有情報を合成する信号合成部203と、固有情報が合成された電力信号を入力として固有情報を光信号として発信する発信部204と、照明としての可視光を発光する発光部205と、その他必要な各種機能とから構成される。なお、固有情報としては、各照明装置を一意に識別する固有の番号情報をあってもよいし、照明装置の位置を示す情報をあってもよい。

【0056】

このうち、発信部204には、赤外LEDもしくは白色LED等が用いられる。なお、発信部204は、光信号ではなく無線信号を発信させてもよく、その場合には、発信部204は、無線信号を発信させる発信部となる。なお、発信部204が発信する固有情報は、照明装置を一意に識別する識別情報をあってもよいし、照明装置の位置を示す情報をあってもよい。

【0057】

発光部205には、通常の照明光と同じ白色光を発光する白色LEDを用いる。なお、発光部205は、発信部204を備える照明装置であることを利用者が視認できるような色を発光するLEDを用いてもよい。

【0058】

なお、図2の例では、発信部204と発光部205とが電源部を共用しているが、照明装置が消灯された場合にも固有情報の発信を行なうことができるよう、図32に示すように、それぞれ独立の電源部3201及び電源部3202を持つ構成であってもよいし、照明装置に充電池を搭載し、消灯中は充電池から発信部204に電力を供給する構成であってもよい。また、発信部204に白色LEDを用いる場合には、発光部205を持たず、発信部204と発光部205とを同一の白色LEDで共用する構成であってもよい。

【0059】

また、実際の照明装置としては、電源部201以外の構成部である、発光部205と固有情報記憶部202と信号合成部203と発信部204とを既存の蛍光灯照明や白熱電球照明の蛍光管や電球のように、取り外しが可能な構成にしてもよい。この場合、複数の発光部205は取り外し可能なユニットとして構成される照明装置が考えられ、そのユニットの1つを固有情報記憶部202と信号合成部203と発信部204とから構成される発信装置に置き換えて構成すればよい。

【0060】

また、発光部205と固有情報記憶部202と信号合成部203と発信部204とを既存の蛍光管や電球と同様の形状になるように構成し、さらに電源部との接続部分を既存の蛍光管や電球と同等にし、蛍光管や電球を用いている既存の照明装置に取り付け可能にする構成であってもよい。具体的には、JIS C 8302 (IEC 60238対応) やJIS C 8324 (IEC 60400対応) に準拠したソケットに取り付け可能な構成にする。

【0061】

図19に照明装置103、107の別な構成例を示す。本構成例においては、固有情報記憶部202、信号合成部203、発信部204、及び発光部205は、接続インターフェース1903を用いて電源部1901に接続される。

【0062】

接続インターフェース1903を介して供給される電力は、電力変換部1902において発光部205等が使用する電力仕様に変換される。例えば、接続インターフェース1903の仕様が既存の蛍光管のインターフェースである場合、接続インターフェース1903を介して供給される電力は交流電力である。これに対して、発光部205に白色LEDを用いる場合、発光部205で使用される電力仕様は直流電力であるため、電力変換部1902は交流電力から直流電力へ変換する。

【0063】

また、接続インターフェース1903の仕様が既存の白熱電球のインターフェースである場合、接続インターフェース1903を介して供給される電力は100V程度の直流電力である。これに対して、発光部205や発信部204が使用する直流電力は電圧が低いことが考えられるため、電力変換部1902は、直流電力の電圧変換を行なう。

【0064】

図34に照明装置103、107の別な構成例を示す。本構成例において、固有情報記憶部202、信号合成部203、発信部204、発光部205、および電力変換部1902は、接続インターフェース1903を用いて電源部1901に接続される。そして、接続インターフェース1903を介して供給される電力は、発光部205には直接供給される。一方、固有情報記憶部202、信号合成部203、発信部204には、電力変換部1902において発光部205等が使用する電力仕様に変換される。

【0065】

例えば、接続インターフェース1903の仕様が既存の蛍光管のインターフェースである場合、接続インターフェース1903を介して供給される電力は、交流電力である。これに対して、発信部204にLEDを用いる場合、発信部204で使用される電力仕様は直流電力であるため、電力変換部1902は、交流電力から直流電力へ変換する。

【0066】

図35及び図36は、図34に示した照明装置の構成を、より具体的に説明するための図である。本実施例において、図34における発光部205には、蛍光管を用いることを想定している。蛍光管には、様々なタイプがあるが、図35に示す直管形蛍光管3501を発光部205として用いる場合について説明する。

【0067】

図35に示すように、直管型蛍光管3501の両端には、電極端子3502及び電極端子3503と、電極端子3504及び電極端子3505というように、2本ずつ電極端子がついている。このような直管型蛍光管3501は、図36に示すように、コネクタ3603及び3604を介して安定器3601に接続される。安定器3601は、外部電源からの電力供給を受け、蛍光管3501を発光させるために必要な電圧等の生成を行なう。

【0068】

図37は、直管型蛍光管3501の内部構造を示した図である。直管型蛍光管3501の電極端子3502、電極端子3503、電極端子3504、及び電極端子3505は、図37に示すように、内部でコイルフィラメント3701及びコイルフィラメント370

2にそれぞれ接続されている。

【0069】

直管型蛍光管3501の点灯動作としては、まず安定器3601は、電極端子3502と電極端子3503との間、及び電極端子3504と3505との間にそれぞれ余熱電圧を加え、蛍光管内部のコイルフィラメント3701およびコイルフィラメント3702加熱する。そして一定時間が過ぎた後、片側の電極端子3502及び電極端子3503と、反対側の電極端子3504および3505との間に高圧の電圧をかけることにより、直管型蛍光管3501の両端の電極端子間で放電状態に入り蛍光管が点灯する。直管型蛍光管3501の点灯後も、電極端子3502と電極端子3503との間、および、電極端子3504と3505との間には余熱電圧が加え続けられるのが通常の安定器の動作である。

【0070】

本実施例においては、この電極端子3502と電極端子3503との間、および、電極端子3504と電極端子3505との間に印加される余熱電圧を用いて、固有情報記憶部202、信号合成部203、及び発信部204を動作させ、固有情報を光信号として発信する。

【0071】

図38は、発信部204等を動作させるための電力を直管型蛍光管3501と安定器3601との接続部分から取得するための電力取得部の構成を示したものである。本装置は、板状の絶縁体3801に、直管型蛍光管3501の電極端子3502及び3503等を通すための2つの穴である電極挿入部3802及び電極挿入部3803を備える。電極挿入部3802及び3803は、穴の周囲を金属で形成するなどし、電極端子3502および電極端子3503とそれぞれ接触させることで、電極挿入部3802及び電極挿入部3803と、電極端子3502及び3503とが電気的に接続できるように構成する。

【0072】

電極挿入部3802と電極挿入部3803とにはそれぞれ、電力変換部1902と電極挿入部3802及び電極挿入部3803とを接続するための電源線3804と電源線3805とが接続されている。

【0073】

図39は、図38に示した電力取得部を直管型蛍光管3501に装着したところを示している。実際に使用するときには絶縁体3801は奥まで差し込まれるが、図39においては装着方法が分かりやすいように、途中まで差し込まれた状態を示している。このような電力取得部を用いることにより、コイルフィラメント3701などと電気的に並列に発信部等を取り付け、余熱電力の一部を発信部204等が使用することができるようになる。

【0074】

上述した図38および図39では、電力取得部の形状を円盤状としているが、他の形状でも構わない。ただし、電源線3804及び3805以外の電力取得部の大きさを蛍光管部3501の太さよりも小さくすることにより、様々なタイプの蛍光灯装置に取り付けが容易になる。なお、蛍光管の太さなどの形状に関してはJIS C 7601によって規定されている。

【0075】

同様に、絶縁体3801の厚さは、1mm程度かそれ以下にすることが望ましい。例えばJIS C 7601においては、スタータ形の直管形蛍光管40形の本体部分の長さは最大1199.4mmで標準1198.0mmと規定されている。多くの蛍光管メーカーは、上記の標準の長さで蛍光管を製造しており、規格上は40形直管形蛍光管では1.4mmのマージンがあることになる。よって、絶縁体3801の厚さを1.4mm以下とすることで、蛍光管と絶縁体3801とを合わせた長さをJIS C 7601に規定される規格内におさめることができるので、既存の蛍光灯照明装置側を改造することなく取り付けられると考えられる。JIS C 7601によれば、他の大きさのスタータ形直管形蛍光管や、ラピッドスタート形直管形蛍光管、及び高周波点灯専用形直管形蛍光管にお

いても、標準と最大値の間には1.3mm～1.4mmのマージンがあるため、絶縁体3801を1mm程度以下の厚さとすることで、多様な蛍光管に対応することができる。

【0076】

また、図38および図39では、穴状の電極挿入部3802及び3803を用いて電極端子3502および3503とを接続しているが、電源線3804及び電源線3805と電極端子3502及び電極端子3503とが電気的に接続されて電力を取得できることが重要であり、物理的には他の形状をしていても構わない。

【0077】

図40は、図36に示した蛍光灯回路に接続する電力変換部1902の詳細な構成例である。図38に示したような電力取得部を用いて取得できる蛍光管の余熱電力は、交流電力である。そのため、まず、整流回路4001において直流電力に整流する。次に、平滑化回路4002において整流後の電力波形を平滑化する。その後、発信部204等が必要とする電圧に変換する電圧変換回路4003を通った後、安定器3601を保護するために過剰な電力の取得を制限する過電流保護回路4004を経て、電力保持回路4005に電力が蓄えられる。

【0078】

過電流保護回路4004としては、電流制限抵抗を用いる方法やヒューズを用いる方法が考えられる。過電流保護回路4004は、図40に示した位置だけでなく、平滑化回路4002と電圧変換回路4003との間に設ける構成なども考えられる。

【0079】

電力保持回路4005としては、コンデンサを用いる方法や2次電池を用いる方法などが考えられる。電力保持回路4005は、発信部が固有情報の発信を行なっていない間に次の固有情報の発信に必要な電力を蓄えるための回路である。そのため、電力保持回路4005の電力保持能力は、固有情報の発信に必要な電力と固有情報の発信間隔などによって決められる。

【0080】

図41は、図36に示した照明装置に接続する蛍光管部3501およびコネクタ3603の別な構成を示したものである。図41においては、直管型蛍光管3501の内部において電力取得用の電源線4101および電源線4102を電極端子3502および3503に接続している。

【0081】

上述した図35～図41においては、直管型蛍光管を用いる例を示したが、基本的に同様の原理で円管型の蛍光管など他の形状の蛍光灯装置でも余熱電力を固有情報の発信に利用することが可能である。

【0082】

図3に光信号検出部104、108の構成例を示す。光信号検出部104、108は、照明装置102、106が発信した光信号を受信する受信部301と、受信した光信号から各照明装置の固有情報を抽出する受信信号処理部302と、抽出した固有情報を端末に転送するためのホストインターフェース部303と、その他必要な機能とから構成される。なお、発信信号に無線信号を用いる場合には、受信部301は無線信号の受信部となる。

【0083】

図4に端末101、105の構成例を示す。端末は、光信号検出部104または108から通知される固有情報を受信する固有情報受信部401と、通知された固有情報を保持する固有情報記憶部402と、固有情報を測位サーバ110に通知するサーバインターフェース部403と、その他必要な機能とから構成される。なお、図4には本実施例に関わる構成部のみを示している。

【0084】

図5に測位サーバ109の構成例を示す。測位サーバ109は、アプリケーションサーバ110との通信を行なうアプリケーションインターフェース部501と、端末との通信を行なう端末制御部502と、各照明の固有情報と照明の設置場所とが対応付けられた照明

設置場所情報を保持する照明設置場所データベース部503と、各端末の端末IDと端末が受信した固有情報とが対応付けられた端末情報を保持する端末情報記憶部504と、照明設置場所データベース503と端末情報記憶部504との情報を元に端末の位置情報を検出する位置検出部505と、その他の必要な機能とから構成される。

【0085】

図6に、発信部204と発光部205との構成例を示す。図6に示した例では、発光部205を構成する白色LED601、602等と、発信部204を構成する赤外LEDもしくは白色LED等の信号を発信する発信用LED603、604等が平面状に配置される例を示している。なお、発信部204と発光部205とは、各LEDを半円筒状に配置する構成や、半球状に配置する構成であってもよい。また、発信部204に白色LEDを用いて発光部205と発信部204とを共用する構成にしてもよい。その場合には、図6に示す全てのLEDが発信部および発光部として用いられることになる。

【0086】

図20は、図19に示した照明装置の構成の電源部1901を除いた照明モジュール部分の構成例を示している。図20の例では、図19に示した接続インターフェース点1903として既存の蛍光管照明のインターフェースを用いる場合を示している。

【0087】

照明モジュール2001は、接続インターフェース2002～2005を用いて既存の蛍光灯照明装置に取り付けられると共に、接続インターフェース2002～2005を用いて電力の供給を受ける。接続インターフェース2002～2005を介して供給された電力は、電力変換部2008に入力され、電力の変換が行われる。電力変換部2008は、入力された電力を交流～直流変換などの処理を行ない、発信部2007や発光部2006に供給する。なお、図20では、接続インターフェース2002～2005と電力変換部2008をつなぐ配線は、図面から省略している。また、図20の例では、図19に示した構成のうち、固有情報記憶部202や信号合成部203は図面から省略している。

【0088】

図32に照明装置102、106の別な実施例を示す。図33は、図32に示した電源部を分離する構成の照明装置の実施例の1つであり、天井等に取り付けられる本照明装置を横側から見た図である。なお、図33の例では、図32に示した構成のうち、固有情報記憶部202や信号合成部203は、図面から省略している。

【0089】

本構成例において、発光部3302および発光部3303は、電源部3301から電力の供給を受け発光する。発信部3305は、太陽電池部3304から供給される電力によって固有情報を発信する。太陽電池部3304は、発光部3302および発光部3303が出力する光エネルギーを電気エネルギーに変換し、発信部3305に供給する。太陽電池部3304および発信部3305は、取付部3307および取付部3308によって照明カバー部3306に取り付けられる。照明カバー部3306が鋼鉄製の場合には、取付部3307および取付部3308に磁石を用いて取り付けることが考えられる。

【0090】

なお、図33に示した構成において、太陽電池部3304に充電池を内蔵し、充電池の出力を用いて発信部3305から固有情報を発信させる構成であってもよい。この場合、太陽電池部3304において光エネルギーから変換される電気エネルギーが発信部3305等を駆動するのに十分でない場合には、十分な電気エネルギーが充電池に蓄積されるのを待ってから固有情報を発信させるような構成にする。

【0091】

図7に、図6に示した発信用LED603、604の発信用LEDの構成を示す。一般にLEDは発光する方向が限定されるため、発信用LEDが信号を発信できる方向も限定される。図7においては、発信用LED701が信号を発信できる角度を θ_1 で示している。

【0092】

図8に、図2における発信部204を複数の発信用LEDで構成する例を示す。図8に示す構成例では、発信部204からの信号発信方向を広げるために発信用LED801、802ほか複数の発信用LEDを角度 θ_2 ずつ傾けて配置している。ここで、 θ_2 は θ_1 と同程度の角度にするのが一般的であるが、用途に応じて任意の角度にしてもよい。また、図8のようにLEDを立体的に配置して発信方向を制御する以外に、レンズ等を用いて信号発信方向を制御する構成であっても、発光角度 θ_1 の異なるLEDを用いた構成であってもよい。

【0093】

図9は、発信部901から送信エリア902へ固有情報を発信する際の構成図である。図9の例では、送信エリア902の直径がx (m) であり、送信エリア902から照明装置901までの高さがy (m) である場合の構成を示している。

【0094】

図13は、図5の端末情報記憶部504が保持する端末情報の構成例を示す図である。端末情報は、個々の端末を一意に識別するための端末ID1301と、個々の端末が受信した照明装置の固有情報1302とを対応付けて記憶している。なお、端末情報は、1つの端末IDに対して複数の固有情報を記憶させる構成であってもよい。また、端末情報は、固有情報1302を受信した受信時刻1303を記憶させる構成であってもよい。さらに、1つの端末IDに対して複数の固有情報を記憶する構成で固有情報1302を受信した受信時刻1303を記憶させる場合には、個々の固有情報ごとに受信時刻を記憶する構成であってもよい。

【0095】

図14は、照明設置位置データベース部503が保持する照明設置位置情報の構成例を示す図である。照明設置位置データベース部503は、個々の照明装置が発信している固有情報1401と、それら照明装置を設置している場所の位置情報とを対応付けて記憶している。この位置情報は、照明装置が設置されている部屋の名称や部屋番号などの論理情報1402や、建物の設計図面上での照明装置の設置位置を示す座標情報1403や、照明装置が信号を発信しているエリアの広さを示すエリア情報1404等である。

【0096】

続いて、本実施例の動作を説明する。

【0097】

図10は、本実施例における各装置間の信号のやり取りを示したタイムチャートである。なお、ここでは、複数構成されている照明装置、光信号検出部、端末、及び基地局は、照明装置103、光信号検出部104、端末101、及び基地局102を用いて説明する。

【0098】

照明装置103は、各照明装置の固有情報（ID情報）を光信号に乗せて報知する。なお、各照明装置からの固有情報の報知で用いる信号は、光信号の代わりに、無線信号を用いてもよい。また、各照明装置からの固有情報の報知は、連続的に繰り返し報知しても、周期的に繰り返し報知してもよいが、本実施例では周期的に報知する場合の例を示している（ステップ1001、1002）。また、周期的に報知する場合には各照明装置がランダムな周期で報知したり、各照明装置に固有の周期で報知したりすることなどで、異なる照明装置が報知する固有情報の衝突を避ける。また、固有情報を乗せる光信号としては、赤外LED等による赤外光信号を用いても、白色LED等を用いて可視光信号を用いてもよい。

【0099】

固有情報を光信号に乗せる方法としては、既存の赤外線無線通信の規格であるIrDA (InfraRed Data Association) 規格に準拠したフレームフォーマットを利用する方法が考えられる。より具体的には、IrDA規格で片方向通信用に規定されているIrDA-ULTRA規格に準拠したフレームフォーマットを用い、伝送データとして固有情報を光信号に乗せることが可能である。

【0100】

照明装置103から周期的に報知される固有情報を受光した光信号から抽出した光信号検出部104または106は、抽出した固有情報を端末101に転送する（ステップ1003、1004）。なお、光信号検出部104が複数の照明装置からの光信号を受光して複数の固有情報を抽出した場合には、複数の固有情報を端末101に転送してもよい。その場合には、光信号検出部104に受光強度測定部を設け、それぞれの照明装置からの受光強度情報を固有情報と共に端末に転送する。また、この場合、最も受光強度が強かった照明装置の固有情報のみを転送してもよい。さらに、光信号検出部104から端末101への固有情報の通知は、周期的に行なっても、端末からの要求に応答して通知してもよいし、照明装置103から報知される固有情報を検出するたびに通知してもよい。

【0101】

固有情報がIrDA ULTRA規格に準拠したフレームフォーマットで送信されている場合、ステップ1003、1004において、光信号検出部104は受信したフレームフォーマットから伝送データである固有情報を抽出し、抽出した固有情報を端末101に転送する。

【0102】

照明装置103から報知された固有情報を取得した端末101は、取得した固有情報を端末装置内に蓄積する（ステップ1005、1006）。測位サーバ109は、アプリケーションサーバ110から特定の端末（ここでは端末装置101とする）の位置情報が要求されると（ステップ1007）、要求された端末装置101に対して、基地局102を介して固有情報の問い合わせを送信する（ステップ1008、1009）。

【0103】

問い合わせを受信した端末装置101は、識別情報に対応付けられて記憶されている照明装置の固有情報を検索し、基地局102を介して測位サーバ109に対して固有情報を応答する（ステップ1010、1011）。

【0104】

端末装置101からの固有情報の応答を受信した測位サーバ109は、通知された固有情報を、照明装置103が設置されている部屋番号等の位置情報に変換する（ステップ1012）。そして、その位置情報をアプリケーションサーバ110に応答する（ステップ1013）。

【0105】

ここで、アプリケーションサーバ110に応答する位置情報としては、建物内部の照明装置103が設置されている場所の座標情報等であっても良いし、照明装置103の固有情報をそのまま送信しても良いものとする。又、アプリケーションサーバ110への位置情報の通知は、上記のようにアプリケーションサーバ109からの要求に基づいて行なう方法以外に、周期的に通知する方法や、端末が受信した照明装置103の固有情報が変化した場合に通知を行なう方法であっても良い。

【0106】

図72は、本実施例における各装置間の信号のやり取りを示したタイムチャートの別の例である。なお、ここでは、複数構成されている照明装置、光信号検出部、端末、及び基地局は、照明装置103、光信号検出部104、端末装置101、及び基地局102を用いて説明する。

【0107】

図72において、光信号検出部104が照明装置103から報知される固有情報（ID情報）を検出して端末装置101に通知する部分（ステップ1001、1002、1003、1004）は、図10に示した動作例と同じである。

【0108】

照明装置103から報知された固有情報を取得した端末101は、取得した固有情報を、基地局102を介して測位サーバ109へ送信する（ステップR101、R102、R103、R104）。なお、端末101と基地局102との間の通信には無線LAN等を

用いてもよい。また、端末101から測位サーバ109への固有情報の通知は、周期的に行なっても、測位サーバ109からの要求に応じて通知を行ってもよい。測位サーバ109は、各端末から通知された固有情報を各端末の識別情報と共に記憶する（ステップR105、R106）。ここで各端末の識別情報としてはIP（Internet Protocol）アドレスやMAC（Media Access Control）アドレスもしくは端末を使用しているユーザのユーザ名などを用いることが考えられる。

【0109】

測位サーバ109は、アプリケーションサーバ110から特定の端末の位置情報が要求されると（ステップ1007）、要求された端末の識別情報に対応付けられて記憶されている照明装置の固有情報を検索し（ステップR107）、検索された固有情報を照明装置が設置されている部屋番号等の位置情報に変換する（ステップR108）。

【0110】

そして、その位置情報をアプリケーションサーバ110に応答する（ステップ1013）。ここで、アプリケーションサーバ110に応答する位置情報としては、建物内部の照明装置が設置されている場所の座標情報等であってもよいし、照明装置の固有情報をそのまま送信してもよいものとする。また、アプリケーションサーバ110への位置情報の通知は、上記のようにアプリケーションサーバ109からの要求に基づいて行なう方法以外に、周期的に通知する方法や、端末が受信した照明装置の固有情報が変化した場合に通知を行なう方法であってもよい。

【0111】

続いて、図1、図2および図11を用いて、照明装置103、107の動作について説明する。

【0112】

まず、電源部201からの電力供給を受け、発光部205に用いられるLEDは、照明光としての可視光を発光する。一方、発信部204に用いられるLEDに供給される電力には、固有情報記憶部202から出力される固有情報が信号合成部203によって付加される。

【0113】

合成方法の具体的な方法としては、例えば図11に示すように0と1との2値データとして表わされる固有情報に基づいて、発信部204に供給する電力のONOFFを制御する方法があるが、本実施例においては、如何なる方法でもよい。また、固有情報の合成タイミングも周期的に行なう方法やランダムなタイミングで行なう方法などがあるが、本実施例においては、如何なるものでもよい。さらに、受信側での固有情報の検出を容易にするために、固有情報の前に特定の0と1とのパターンで構成されるプリアンブル情報を付加してもよい。

【0114】

発信部204は、信号合成部203が outputする電力を利用して信号を発信する。信号合成部203が前述のONOFF制御を行なっている場合には、発信部204は点滅を繰り返すことで固有情報の報知を行なう。

【0115】

続いて、図1および図3を用いて複数の光信号検出部104、108の動作を説明する。

【0116】

まず、受信部301は、照明装置103等からの光信号を受信し、その光信号を電気信号に変換し、受信強度に応じた電気信号を受信信号処理部302に出力する。

【0117】

次いで、受信信号処理部302は、入力された電気信号から照明装置103等の送信した固有情報を抽出し、ホストインターフェース部303に出力する。固有情報の抽出方法としては、照明装置側が付加したプリアンブル情報を検出しその後ろについている固有情報を抽出する方法などがある。

【0118】

次いで、ホストインターフェース部303は、抽出した固有情報を端末に出力する。固有情報の出力タイミングとしては、固有情報を抽出するたびに送信する方法や、端末からの要求に応答する形で送信する方法などがあるが、本実施例においては、如何なるものでもよい。

【0119】

続いて、図1および図4を用いて、端末101、105の動作を説明する。

【0120】

まず、固有情報受信部401は、光信号検出部104から送信される固有情報を受信し、固有情報記憶部402に送信する。また、固有情報受信部401はサーバインターフェース部403からの要求を受け、光信号検出部104に対して固有情報の送信を要求する。

【0121】

次いで、固有情報記憶部402は、固有情報受信部401から送信される固有情報を記憶し、サーバインターフェース部403からの要求に応じて固有情報をサーバインターフェース部403に出力する。

【0122】

続いて、図1および図5、図12を用いて、測位サーバ装置109の動作を説明する。

【0123】

まず、測位サーバ装置109のアプリケーションインターフェース部501は、アプリケーションサーバ110等のアプリケーションからの端末の位置要求を受信すると（ステップ1201のYES）、位置検出処理部505に端末の位置情報を要求する。

【0124】

次いで、位置検出処理部505は、位置要求された端末により受信された照明装置の固有情報を端末情報記憶部504が保持しているかどうかを検索する（ステップ1202）。

【0125】

この固有情報を検索できなかった場合には（ステップ1203のNO）、位置検出処理部505は、端末制御部502を介して、端末に対して固有情報の要求メッセージを送信する（ステップ1204）。なお、図12に示した処理では、固有情報を端末情報記憶部504が保持しているかどうかを検索する方法を示しているが、ステップ1202の検索処理を行なわず、アプリケーションからの端末位置要求を受信した場合には、必ずステップ1204に進み、端末に対して固有情報の要求メッセージを送信する方法であってよい。

【0126】

次いで、端末からの固有情報を受信した端末制御部502は、位置検出処理部505へ固有情報を通知すると共に、端末情報記憶部504へ固有情報の書き込みを行なう。なお、端末情報記憶部504には、固有情報の受信時刻も同時に書き込んでもよい。

【0127】

次いで、端末が受信した固有情報を受け取った位置検出処理部505は（ステップ1205YES）、受信した固有情報を用いて照明設置位置データベース部503から照明設置位置情報を検索する（ステップ1206）。なお、ステップ1202において位置要求されている端末の固有情報を端末情報記憶部504から検索した結果、端末情報記憶部504が以前に端末から受信した固有情報を保持しており、その固有情報の受信時刻が現在時刻から所定の時間内である場合には（ステップ1203）、ステップ1204からステップ1205までの端末への固有情報の要求処理を省略してステップ1206に進み、端末情報記憶部504が保持していた固有情報を用いて照明設置位置データベース部503を検索するようにしてもよい。

【0128】

また、ステップ1202において端末情報記憶部504を検索した結果、端末が受信した固有情報を端末情報記憶部504が複数記憶していた場合には、複数の固有情報それぞ

れを用いて照明設置位置データベース部503を検索するか、受信時刻が新しい方の固有情報を用いて照明設置位置データベース部503を検索するようにしてもよい。

【0129】

ステップ1206での検索の結果、固有情報に対応する照明設置位置情報を取得できた場合には（ステップ1207のYES）、位置検出部505は、アプリケーションインターフェース部501を介して、照明設置位置データベース部503から取得した照明設置位置情報をアプリケーションに応答する（ステップ1208）。

【0130】

一方、ステップ1205で端末からの固有情報を受信できなかった場合（ステップ1205のNO）や、ステップ1206で照明設置位置データベース部503を検索した結果、固有情報に対応する照明設置位置情報を取得できなかった場合（ステップ1207のNO）、位置検出部505は、アプリケーションインターフェース部501を介して、エラー通知をアプリケーションに応答する（ステップ1209）。

【0131】

次に、図72に示した動作例において、ステップR107において端末が受信した固有情報を検索する際に、端末情報記憶部504が保持する端末情報（図13）が要求された端末を識別するための端末IDに対して複数の固有情報を記憶している場合の、固有情報の抽出処理を説明する。この場合に、端末情報記憶部504が保持する端末情報の例を図73に示す。図73においては、端末情報記憶部504は端末IDがID1である端末が受信した固有情報として3つの固有情報を受信時刻と共に記憶している。

【0132】

ここで、ステップR107における固有情報の検索方法として、受信時刻が最新の固有情報を検索する方法を用いる場合には、端末IDがID1である端末の固有情報としては照明ID03が検索結果として抽出されることになる。

【0133】

ステップR107における固有情報の検索方法の別な例として、過去の一定時間内に最も多く受信した固有情報を抽出する方法も考えられる。図73に示した例において、端末IDがID1である端末が受信した3つの固有情報の受信時刻が前記過去の一定時間内に受信したものであるとすると、照明ID10は、2回受信されているのに対して、照明ID03は、1回しか受信されていない。そのため、この方法を用いる場合には、照明ID10が検索結果として抽出されることになる。

【0134】

これらの方法のほかに、受信したそれぞれの固有情報を受信時刻が新しい固有情報ほど重み情報が大きくなるように重み付けして、固有情報ごとに重み情報を加算し、加算結果が最も大きい固有情報を検索結果として抽出する方法も考えられる。

【0135】

また、端末情報記憶部が保持している固有情報を全て受信頻度や重み情報と共に抽出し、位置情報変換処理（ステップR108）において端末の位置を求めるときに受信頻度や重み情報を利用する方法も考えられる。例えば、2つの固有情報が抽出された場合に、端末の位置情報としては、2つの照明装置の設置位置の真ん中付近と変換する方法などである。

【0136】

上記のような固有情報の抽出処理は、図72のステップR107で行なう場合のほかに、図10において端末装置101が測位サーバからのID情報問い合わせを受け（ステップ1009）、端末装置101が蓄積していたID情報を検索する場合にも同様の処理を行なうことが考えられる。

【0137】

次に、図1および図7から図9を用いて、発信部204等からの固有情報の送信エリアを制御する方法を説明する。

【0138】

図9に示すように、送信エリア902の直径が x (m) であり、送信エリア902から発信部901までの高さが y (m) であるとすると、発信部901からの発信信号が送信エリア902をカバーするためには、発信部901は θ_3 の角度で信号を発信する必要がある。図7に示すように信号を発信するLED701の発信角度が θ_1 であり、図8に示すように発信部901のLED801、LED802の取り付け角度(発信方向の差分)が θ_2 だとすると、発信部901の発信角度 θ_3 は、 $\theta_2 \times n$ (n は、LEDの個数-1) + θ_1 あらわすことができ、図8に示す発信部901のように真下を向いているLED801以外に両脇に2個ずつのLEDがある場合には、発信角度 θ_3 は最大で $n=2$ として、 $\theta_2 \times 2 + \theta_1$ あらわすことができる。

【0139】

図8において、真下を向いているLED801のみを用いて発信するのであれば発信角度は θ_1 となり、真下を向いているLED801とその両脇のLED802、804を用いて発信する場合には発信角度 θ_3 は $\theta_2 + \theta_1$ となる。発信エリアの広さ(x)と発信部901の取り付け高さ(y)とによって所要の発信角度 θ_3 は変化するが、上述のように発信させるLED数を変化させることで、発信角度 θ_3 を制御することができる。それ以外にも、発信角度 θ_1 が異なるLEDを用いて発信角度 θ_3 を制御する方法や、レンズやミラー等を用いて発信角度 θ_3 を制御する方法も考えられる。

【0140】

図62～図65を用いて、発信部204等からの固有情報の送信エリアを制御する別の方法を説明する。

【0141】

図62に示すように、送信エリアP102の直径が x_2 (m) であり、送信エリアP102から発信部P101までの高さが y_2 (m) であるとする。送信エリアP102の外周部分から発信部P101を見た角度を θ_4 とする。 θ_4 は x_2 と y_2 から求めることができる。送信エリアP102の外周部分に置かれた受信部P103と発信部P101までの距離を r_2 (m) とすると、 r_2 も x_2 と y_2 から求めることができる。

【0142】

図63は、LEDの角度方向に対する出力特性を示した図である。LEDは、一般的に正面方向($\theta=0$)に対する出力が最も大きく、斜め方向に対しては角度に従って出力が落ちていく。図63は、正面方向の出力を1としたときの、斜め方向の出力の角度による出力比を示している。LEDの特性を示すときには、出力が半分になる角度を半値角として規定するのが一般的である。図64は、受信部の角度方向に対する利得特性を示した図である。受信部も一般的には正面方向の利得が最も高く、斜め方向に対しては角度に従って利得が落ちていく。図64は、正面方向の利得を1としたときの、斜め方向の感度の角度による利得比を示している。

【0143】

ここで、図62において、送信エリアP102の外周部分に置かれた受信部P103が正面が送信エリアに対して垂直(y軸方向)に向けて設置されている場合を考える。受信部P103が発信部P101から発信される固有情報を正常に受信するための所要受信パワーを P_{rx} としたときの送信部P01に要求される正面方向の出力パワー P_{tx} は以下の式で表される。

【0144】

$$P_{tx} = P_{rx} \div (P_4 \times L(r_2) \times S_4) \quad \dots \quad (\text{式1})$$

ここで、 P_4 は、図63に示す角度 θ_4 におけるLEDの出力比、 S_4 は、図64に示す角度 θ_4 における受信部の利得比である。また、 $L(r_2)$ は、送信部P01と受信部P103の距離に依存した減衰量である。前述のように、 θ_4 および r_2 は x_2 と y_2 から求めることができるので、図62に示す送信エリアを実現するための送信機出力 P_{tx} は、受信部の所要受信パワー P_{rx} 、送信エリアの広さ x_2 、送信エリアから送信部P01までの距離 y_2 、図63に示す送信部出力比特性、図64に示す受信部利得特性、などによって決めることができる。 P_{tx} が求まると、送信部P101に使用するLEDの

個数 n_2 および LED ひとつあたりの出力 P_{tx1} を下記の式から決めることができる。

【0145】

$$P_{tx} = P_{tx1} \times n_2 \quad \dots \quad (\text{式2})$$

また、受信部 P103 を送信部 P101 方向に向けて使用する場合には、受信部利得を 1 と仮定することができるので、(式1) における S_4 を 1 として P_{tx} を求めることができる。

【0146】

図65は、送信部 P101 の構成例である。図65に示した構成例では、送信部 P101 を 9 個の LED (P401 など) で構成している。図65の構成例は、図8の構成例と異なり、LED を傾けずに全ての LED が同一方向を向いている。これにより、送信部 P101 の製造が容易になるなどのメリットがある。

【0147】

次に、図1に示した本実施例のシステム全体の運用形態に関して説明する。

【0148】

本システムを適用する形態としては、例えばオフィスビルの各会議室に複数の照明装置 103、107 を配置することが考えられる。また、本実施例の照明装置 103、107 等は、他の一般の照明装置と発光色を変えることなどが考えられる。発光色を変えることにより、ユーザに発信機能を持つ照明装置の設置場所を明示的に知らせることができ、ユーザは端末の位置情報を用いたサービスを受けることができる場所を知ることができる。また、その異なる発光色の光を用いることにより、ユーザは位置情報を取得することができるエリアを視覚的に捉えることができるようになるため、どのエリアに端末を動かせば位置情報をとることができると用意に知ることができるとになる。その他にも、端末の位置情報を用いたサービスを提供しているサービス提供者ごとに異なる発光色を用いたり、提供されるサービスの種類が異なる場合に発光色を変えたりすることなども考えられる。

【0149】

図5および図14に示した照明設置位置データベース部 503 の作成方法に関して説明する。

【0150】

照明装置が発信する固有情報とその照明装置の設置位置の対応情報の収集方法の最も簡単な方法としては、各照明装置もしくは照明装置に取り付けられている発信部に照明装置を一意に識別する固有情報を記憶させておき、照明装置の設置時もしくは設置後に、記憶されている固有情報を読み取り、固有情報とその固有情報を発信する照明装置の設置位置との対応付けを行なう方法である。照明設置位置データベース部 503 の作成方法の別な方法としては、照明装置の設置後に、光信号検出部を備える端末を持って照明装置の設置場所を調査し、端末が受信した固有情報と調査を行なった場所の対応付けを記憶する方法も考えられる。

【0151】

[変形例1]

上述した実施例における電力変換部 1902 は、信号合成部 203 や固有情報記憶部 202、発信部 204、および電力変換部 1902 自身が何らかの理由で短絡した際の保護については考慮されている。しかし、電力変換部 1902 と信号合成部 203 との接続がなんらかの理由で切断された場合の保護については考慮されていない。特に、電力変換部 1902 と信号合成部 203 が異なる装置であり、電力変換部 1902 と信号合成部 203 とがケーブル等で接続されていた場合に、ケーブルの断線やコネクタ抜けによって、電力変換部 1902 と信号合成部 203 と切断された場合に、断線したケーブルやコネクタに誤って触れてしまった場合には感電の危険性がある。

【0152】

図59は、本変形例における電力変換部 5901 の構成を示す図である。

【0153】

電力変換部5901は、整流回路4001と平滑化回路4002、電圧変換回路4003、過電流保護回路4004、電力保持回路4005、オープン保護回路5902によって構成されている。なお、オープン保護回路5902以外の構成要素は上述した実施例1と同じであり、本変形例では説明を省略する。

【0154】

オープン保護回路5902は、電力変換部5901と信号合成部203とが切離されているかどうか（オープン状態かどうか）を検出し、オープン状態であることを検出した場合には、電力保持回路との接続を解除する。

【0155】

図60は、オープン保護回路5902の概略構成を示す図である。

【0156】

オープン保護回路5902は、スイッチング部6001、電流モニタ部6002、比較部6003で構成される。電流モニタ部6002は回路を流れる電流値を測定し、測定結果を比較部6003に通知する。比較部6003は電流モニタ部から通知された電流値とあらかじめ規定されている閾値とを比較し、通知された電流値が閾値よりも小さい値であるときには、スイッチング部6001に対して、電力保持回路4005との電気的な接続を切離すように要求する。また、通知された電流値が閾値よりも小さい値であるときには、スイッチング部6001に対して、電力保持回路4005との電気的な接続を確立するように要求する。比較部6003からの要求を受けたスイッチング部は、要求に応じて電力保持回路との電気的な接続を切離したり、確立したりする。

【0157】

【変形例2】

電力変換部1902と信号合成部203とがケーブルで接続される場合、上述のオープン保護回路5902を使用せずに、簡易的に感電を防ぐ方法として信号合成部203におけるケーブル接続部分を絶縁体で覆ってしまう方法が考えられる。

【0158】

図61は、本変形例のコネクタを説明するための図である。

【0159】

ケーブル6101_1、6101_2は、絶縁体で覆われており、先端にはコネクタ6103が接続されている。また、他端は電力変換部1902に接続されているものとする。コネクタ6103も絶縁体で構成されていて、コネクタ内部には電極6102_1、6102_2が内蔵されている。電極からコネクタ外部に向かっては、穴が設けられているが、外部からは容易に触れることができない。

【0160】

信号合成部203のケーブル接続部分は、コネクタ6103を挿入することができるようになっており、内部には電極6104_1、6104_2が設けられている。コネクタ6103が信号合成部203のケーブル接続部分に挿入されると、内部で電極6102_1、6102_2、電極6104_1、6104_2とが接続され、電力変換部1902と信号合成部203とが電気的に接続される。

【0161】

なお、上述の変形例1と本変形例とを同時に用いてもよい。

【実施例2】

【0162】

上述した実施例1とは異なる実施例として、無線LANを用いた測位システムと照明装置を用いた測位システムとを連携させて切り替える実施例について説明する。なお、上述した実施例と同様の構成については同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。また、上述した実施例1と基本的には同様な構成であるため、実施例1と異なる部分を中心に説明する。本実施例と上述した実施例1とは、図1における測位サーバ109の内部構成が異なる。

【0163】

図15に無線LANを用いた測位システムと照明装置を用いた測位システムとを連携させる場合の測位サーバ109の構成例を示す。

【0164】

図15に示す測位サーバ109は、アプリケーションサーバとの通信を行なうアプリケーションインターフェース部1501と、端末および基地局との通信を行なう端末・基地局制御部1502と、各照明装置の固有情報と照明装置の設置場所とが対応付けられた照明設置場所情報を保持する照明設置場所データベース部1503と、各無線LAN基地局のIDと無線LAN基地局の設置場所とが対応付けられた基地局設置場所情報を保持する基地局設置場所データベース部1506と、端末のIDとその端末が受信した照明の固有情報と端末が接続している無線LAN基地局のIDとが対応付けられた端末情報を保持する端末情報記憶部1504と、照明設置場所データベース1503と基地局設置場所データベース部1506と端末情報記憶部1504との情報を元に端末の位置情報を検出する位置検出部1505と、その他の必要な機能とから構成される。

【0165】

図16に、図15の端末情報記憶部1504が記憶する端末情報の構成例を示す。

【0166】

図16に示す端末情報記憶部1504では、図13に示した端末ID1301と照明装置の固有情報1302とその固有情報の受信時刻1303とに加えて、端末が接続している基地局のID1601を記憶する。なお、端末がその基地局に接続した時刻情報1602を記憶させてもよいものとする。

【0167】

図17に、図15の基地局設置場所データベース部1506の保持する情報の構成例を示す。

【0168】

基地局設置場所データベース部1506は、個々の基地局のID情報1701と、それら基地局を設置している場所の位置情報を対応付けて記憶している。位置情報としては、基地局が設置されている部屋の名称や部屋番号などの論理情報1702や、建物の設計図面上での基地局の設置位置を示す座標情報1703などを記憶しておくことが考えられる。また、位置情報として、さらに、基地局に接続可能なエリアの広さを示すエリア情報1704を記憶しておくことも考えられる。

【0169】

続いて、アプリケーションサーバ110が座席表示する構成について説明する。

【0170】

図22は、本実施例におけるアプリケーションサーバ110の構成例である。アプリケーションサーバ110は、表示条件入力部2201と、利用者情報処理部2202と、利用者情報管理部2203と、端末情報管理部2204と、測位サーバインターフェース部2205と、フロア地図管理部2206と、利用者位置表示部2207と、その他必要な機能から構成される。

【0171】

表示条件入力部2201は、表示させたい端末利用者に関する情報の入力を在席表示の閲覧者から受け付ける。利用者情報処理部2202は、表示条件・利用者・端末・フロア地図などの情報を収集し、これらをもとに表示用の情報を生成する。利用者情報管理部2203は、利用者が使用している端末装置の情報などを管理する。端末情報管理部2204は、端末装置の位置や端末装置による無線LANアクセス時のログインアカウント（ユーザID）などの情報を管理する。測位サーバインターフェース部2205は、端末装置の位置を測位サーバに要求する。フロア地図管理部2206は、フロア地図を保持し、さらにフロア地図の登録、削除の管理も行なう。利用者位置表示部2207は、利用者の位置を閲覧者に示す。

【0172】

なお、本構成では、表示条件入力部2201、および利用者位置表示部2207を、ア

プリケーションサーバ110に構成されているが、これらを閲覧者の利用しているクライアント・マシンに組み入れてもよい。

【0173】

図23は、利用者情報管理部2203が記憶する利用者情報の構成例である。利用者情報管理部2203では、システム内で利用者を一意に識別するためのユーザID、表示に利用する利用者名、端末の属性情報として利用者の所属している部門名、その利用者の使用している端末装置の一覧、端末装置が有線LANに接続される端末装置なのか無線LANに接続される端末装置なのかどうかの端末種別、などを保持する。なお、利用者名には、「部長」、「課長」など職位を示す言葉を含めるなどしてもよい。また、端末装置一覧で保持する情報についても、端末装置の名前の他、端末装置の持つIPアドレスやMACアドレスなど、端末装置を一意に識別できる情報を利用してもよい。さらに、端末種別が有線LANに接続される端末装置の場合には端末装置の設置場所を保持してもよい。さらに、部署名以外にも各利用者の属性を表す情報を付加させててもよい。

【0174】

図24は、図22に示す端末情報管理部2204が記憶する端末情報の構成例である。端末情報管理部2204では、端末名、位置情報、位置精度、及び位置取得時間などの情報を保持する。端末名には、端末装置を一意に識別するための情報が格納される。なお、端末装置を識別するための情報としては、本例にあげた端末名の他、端末装置の持つIPアドレスやMACアドレスなど、端末装置を一意に識別できる情報であればよい。

【0175】

また、こうした端末識別のための情報を、ひとつの端末装置につき複数保持してもよい。位置情報には、端末装置の位置を測定した結果が格納される。なお、図24に示した例では、フロア内の位置をXY座標で示しており、「F=2, X=10, Y=30」とは、フロアが2階(F=2)で、フロア内で予め決められた地点からX方向に10m、Y方向に30mの地点に端末装置が位置していることを示している。フロアの情報を示す部分(F=2)は、フロア名称やフロア地図のファイル名を指定してもよい。

【0176】

位置精度には、端末装置の位置情報の精度を示す情報が格納される。なお、図24に示した例ではメートル単位で、フロア上の誤差を示しているがこれに限るものではない。図24に示したようなメートル単位で保持する方法の他に、位置情報取得に用いた測位技術を保持してもよい。その場合、例えば「照明測位」、「無線LAN基地局測位」等の情報を測位精度情報として保持することが考えられる。位置取得時間には、端末装置の位置を測定した時刻が格納される。

【0177】

図25は、フロア地図管理部2206が記憶するフロア情報の構成例である。フロア情報は、フロア名と、フロアの地図のファイル名と、フロアを一意に識別するためのフロアIDと、そのフロアの地図に描かれている範囲とが記載されている。図25中の4Fmap.jpgの例では、フロア名が4階フロアで、フロアIDが(F=4)で、予め決められた地点から、X方向に20mの位置から50mの位置まで、Y方向に0mの位置から40mの位置までが描かれていることを示している。図26は、ファイルとして保持されているフロア地図の内容そのものである。

【0178】

図15および図18を用いて、測位サーバ109の動作について説明する。

【0179】

図18の各ステップのうち、ステップ1201からステップ1209までは図12と同様の処理である。測位サーバ装置109のアプリケーションインターフェース部1501は、アプリケーションサーバ110等のアプリケーションからの端末位置要求を受信すると、要求する位置情報の種別が書き込まれた端末位置情報要求を位置検出処理部1505に送信する(ステップ1201のYES)。

【0180】

位置検出処理部1505は、端末位置情報要求に基づいて、要求されている位置情報の種別を判別し、要求されている位置情報が部屋番号等の論理的位置情報かどうかを判断する（ステップ1801）。

【0181】

要求されている位置情報が部屋番号等の論理的位置情報ではなく座標情報であった場合には（ステップ1801のNO）、位置検出処理部1505は無線LANを用いた端末装置の位置特定処理を実施する（ステップ1802）。ここで無線LANを用いた端末装置の位置特定処理の例としては、端末装置もしくは複数の基地局において無線LAN信号の測定を行ない、無線LAN信号の強弱や端末装置と基地局間の無線LAN信号の伝搬時間などを測定することで、端末装置の位置を特定する技術を用いることが考えられる。この無線LANを用いた端末装置の位置特定処理を行なう際には、端末情報記憶部1504を検索し端末装置が接続している基地局の情報を取得したり、基地局設置位置データベース部1503を検索し各無線LAN基地局の設置位置座標の情報を取得したりすることが考えられる。

【0182】

無線LANを用いた端末装置の位置特定処理が成功した場合には（ステップ1803のYES）、位置検出処理部1505はアプリケーションインターフェース部1501を介して、端末装置の位置情報をアプリケーションに応答する（ステップ1208）。

【0183】

要求されている位置情報が部屋番号等の論理的位置情報だった場合（ステップ1801のYES）や、無線LANを用いた端末の位置特定処理に失敗した場合には（ステップ1803のNO）、図12に示した処理と同様に、位置検出処理部1505は端末情報記憶部1504を検索し、要求された端末の受信した固有情報を保持しているかどうかを検索する（ステップ1202）。

【0184】

端末情報記憶部1504が、端末が受信した固有情報を保持していなかった場合には（ステップ1203のNO）、位置検出処理部1505は端末制御部1502を介して、端末に対して固有情報の要求メッセージを送信する（ステップ1204）。なお、ステップ1202で端末情報記憶部の検索処理を行なわず、アプリケーションからの端末位置要求を受信した場合には、必ずステップ1204に進み、端末に対して固有情報の要求メッセージを送信する。また、端末からの固有情報を受信した端末制御部1502は、位置検出処理部1505へ固有情報を通知すると共に、端末情報記憶部1504へ固有情報の書き込みを行なう。端末情報記憶部1504には固有情報の受信時刻も同時に書き込むことが考えられる。

【0185】

端末から受信した固有情報を受け取った位置検出処理部1505は（ステップ1205のYES）、照明設置位置データベース部1503を受信した固有情報を用いて検索する（ステップ1206）。なお、ステップ1202において端末情報記憶部1504を検索した結果、端末情報記憶部1504が以前に端末から受信した固有情報を保持しておりその固有情報の受信時刻が現在時刻から所定の時間内である場合には（ステップ1203のYES）、ステップ1204からステップ1205までの端末への固有情報の要求処理を省略し、端末情報記憶部1504が保持していた固有情報を用いて照明設置位置データベース部1503を検索する（図18のステップ1206）。

【0186】

照明設置位置データベース部1503を検索した結果、固有情報に対応する照明設置位置情報を取得できた場合には（ステップ1207のYES）、位置検出部1505はアプリケーションインターフェース部1501を介して、照明設置位置データベース部1503から取得した照明設置位置情報をアプリケーションに応答する（ステップ1208）。ステップ1205で端末からの固有情報を受信できなかった場合（ステップ1205のNO）や、ステップ1206で照明設置位置データベース部1503を検索した結果、固有情

報に対応する照明設置位置情報を取得できなかった場合（ステップ1207のNO）には、位置検出処理部1505はアプリケーションインターフェース部1501を介して、エラー通知をアプリケーションに応答する（ステップ1209）。

【0187】

上述した動作例以外の方法として、照明装置の固有情報を用いた位置特定処理を行なうことができない場合や失敗した場合に、無線LANを用いた端末の位置特定処理を行なう方法としてもよい。

【0188】

次に、図22から図27を用いて、アプリケーションサーバ110において動作例を説明する。

【0189】

図27は、アプリケーションサーバ110の動作例を説明するためのフローチャートである。

【0190】

アプリケーションサーバ110の表示条件入力部2201は、表示する利用者に関する表示条件の指定を閲覧者から受ける（ステップ2701）。表示条件として、例えば利用者名、ユーザID、部署名もしくはフロア名を指定する。なお、利用者名やユーザIDを指定する場合には、複数の利用者名やユーザIが指定できる構成であってもよい。また、閲覧者が利用者名やユーザIDを指定する際、さらに閲覧者が現在いるフロア名を指定できる構成であってもよい。この場合、位置検索の結果、利用者が閲覧者と異なるフロアにいた場合には、不在ですという表示や、位置検索の結果を表示しない構成にする。

【0191】

以下では、まず、利用者名「田中 太郎」の表示の指示が閲覧者からあった場合のアプリケーションサーバ110の動作を説明する。

【0192】

表示条件入力部2201は閲覧者から指定された表示条件を利用者情報処理部2202に対して通知し、利用者情報処理部2202は指定された表示条件が利用者名もしくは利用者IDであるかを確認する（ステップ2702）。

【0193】

確認の結果、指定された表示条件が利用者名もしくは利用者IDである場合（ステップ2702のYES）、表示条件で指定されている利用者が複数かどうかを判断する（ステップ2703）。

【0194】

单一利用者のみが指定されていると判断した場合には（ステップ2703のYES）、利用者情報管理部2203に対して利用者名もしくは利用者IDを通知する。一方、表示条件で指定されている利用者が複数であると判断した場合には（ステップ2703のNO）、表示条件として指定された複数の利用者名もしくは利用者IDの中から未処理のものをひとつ選択し（ステップ2704）、利用者情報管理部2203に対し選択した利用者名もしくは利用者IDを通知する。ここでは、利用者名「田中 太郎」が利用者情報管理部2203に対して通知される。

【0195】

利用者名もしくは利用者IDの通知を受けた利用者情報管理部2203は、通知された利用者名もしくは利用者IDに対応する利用端末情報を検索し（ステップ2705）、利用者情報処理部2202に応答として返す。図23の例では、利用者名「田中 太郎」の利用端末として「t a n a k a _ p c」が検索され、これが利用者情報処理部2202への応答となる。一方、検索の結果、利用者情報管理部2203が、通知された利用者名もしくは利用者IDに対応する利用端末情報を保持していない場合には、エラーが応答等、必要なエラー処理を行なう（ステップ2716）。

【0196】

利用者情報処理部2202は、利用者情報管理部2203から利用端末情報が通知され

た場合には（ステップ2706のYES）、通知された利用端末情報が複数かどうかを判断する（ステップ2707）。通知された利用端末情報がひとつのみであった場合には（ステップ2707のYES）、この利用端末情報を端末情報管理部2204に通知する。

【0197】

端末情報管理部2204は、利用端末情報の通知を受けると、保持している端末情報を検索して、通知を受けた端末の位置情報を抽出する（ステップ2708）。図24の例では、端末情報管理部2204が指定された利用端末「t a n a k a _ p c」の位置情報としてF=2, X=10, Y=30、位置精度として3m、位置取得時間として2003/1/10 17:20が抽出される。

【0198】

端末情報管理部2204が通知を受けた端末の位置情報を保持していない場合や、位置情報の再取得が必要であると判断した場合には（ステップ2709のNO）、位置情報の更新処理を実行する（ステップ2710）。

【0199】

なお、位置情報の再取得が必要と判断する条件としては、利用者情報処理部2202からの要求を受け取った時に、指定された利用端末の位置取得時間を現在時間と照らし合わせて、予め定めた期間より古い情報であれば、位置情報の再取得が必要と判断する方法が考えられる。この場合、例えば、現在時間が2003/10/10 17:40であり、15分以上前の情報は更新することとなっており、保持している位置情報の位置取得時間が2003/1/10 17:20であった場合には、位置情報の再取得が必要と判断する。

【0200】

また、端末情報管理部2204の保持する端末情報の更新方法としては、上述のように閲覧者からの表示要求があった場合に、更新処理の必要性の有無を判断する方法以外にも、アプリケーションサーバが定期的に位置情報の更新処理を実施する方法であってもよい。また、利用者情報管理部が保持している利用端末の端末種別が有線LAN端末である場合には、位置情報の更新処理を行なわない構成であってもよい。

【0201】

また、位置情報の更新処理においては、端末情報管理部2205は、測位サーバインターフェース部2206を通じて、測位サーバ109に対し、端末を指定した測位の要求を行なう。そして、測位サーバ109は、端末の位置を特定した結果を測位サーバインターフェース部2206に送り、測位サーバインターフェース部2206は端末情報管理部2205にその情報を転送する。端末の位置特定結果には、端末の位置情報や位置精度などの情報が含まれる。この結果を受け、端末情報管理部2205は、位置情報、位置精度、位置取得時間などを更新する。なお、位置の特定に失敗した場合には、位置情報と位置精度とを空欄にするとともに位置取得時間を更新する構成であっても、保持している位置情報内容の更新を行なわない構成であってもよい。

【0202】

端末情報管理部2205が保持している端末情報の検索もしくは位置情報の更新により、通知された利用端末の位置情報が取得できた場合には（ステップ2711のYES）、端末情報管理部2205は利用者情報処理部2202に位置情報、位置精度、位置取得時間などを応答する。一方、通知された利用端末の位置情報が取得できなかった場合には（ステップ2711のNO）、必要なエラー処理を行なう（ステップ2716）。

【0203】

なお、ステップ2711において、利用者情報処理部2202が、利用端末に対して応答確認を行なうような構成であってもよい。この場合、例えばPING(Packet INterne t Groper)などのネットワーク上のプロトコルを用いて、当該端末がネットワークに接続状態にあるかを確認するような構成等が考えられる。また、位置情報が取得できても端末からの応答が確認できなかった場合には、位置情報が取得できなかったと判断するように構成してもよい。

【0204】

端末情報管理部2205から端末の位置情報を取得した利用者情報処理部2202は、利用者名で指定された利用者の位置が特定されるため、これらの情報をもとに、文字による表示情報、あるいは該当フロア地図をフロア地図管理部2206から取得し、フロア図上にアイコン表示した情報などを生成し、利用者位置表示部2207に送付し表示させる（ステップ2712）。

【0205】

そして、利用者情報処理部2202は指定されたすべての利用者の位置情報の表示が終了したかどうかを判断し（ステップ2713）、すべての利用者の処理が終了した場合には（ステップ2713のYES）、すべての処理を終了する。処理が終了していない利用者が残っている場合には（ステップ2713のNO）、ステップ2704以降を繰り返す。

【0206】

なお、ステップ2712の位置情報表示処理は、図27のように利用者ごとに行なっても、全利用者の位置情報取得処理が終了した後（ステップ2713のYES以降）に行ってもよい。また、指定された利用者の位置情報が取得できなかった場合にも利用者位置表示部2207において、不在であることを表示させるような処理を行なう構成であってもよい。また、ステップ2701において、閲覧者の現在いるフロア名が指定され且つ、取得した利用者の位置情報が閲覧者のフロアと異なる場合に、表示を行なわないもしくは不在であることを表示させるような構成であってもよい。

【0207】

次に、図27および図28を用いて、閲覧者から指定された利用者が複数台の端末を利用していた場合のアプリケーションサーバ110の動作について説明する。なお、利用者名「佐藤 次郎」が指定された場合を例として説明する。

【0208】

利用者情報管理部2203が利用者情報処理部2202から指定された利用者名もしくは利用者IDに対応する利用端末情報を抽出した結果、複数の利用端末情報が抽出されることになる（ステップ2707のNO）。図23の例では、利用者名「佐藤 次郎」の利用端末情報として「s a t o _ p c」および「s a t o _ p c 2」が特定され、これらの利用端末情報および端末種別が利用者情報処理部2202へ通知される。

【0209】

これを受けた利用者情報処理部2202は、これら複数の端末のそれぞれについて、応答確認を行なう（ステップ2801）。応答確認の方法としては、例えばPINGなどのネットワーク上のプロトコルを用いて、当該端末がネットワークに接続状態にあるかを確認してもよい。

【0210】

端末からの応答があった場合には（ステップ2802のYES）、利用者情報処理部2202は応答があった利用端末を抽出し（ステップ2803）、端末情報管理部2204に通知する。通知を受けた端末情報管理部2204は、利用端末の位置情報を保持しているかどうか検索を行い（ステップ2804）、位置情報の更新が必要であるかどうかを判断する（ステップ2805）。

【0211】

判断の結果、位置情報の更新が必要であると判断した場合には（ステップ2805のNO）、位置情報の更新を行なう（ステップ2806）。ステップ2805およびステップ2806の処理は、ステップ2709および2710の処理と同様である。

【0212】

判断の結果、位置情報の更新が必要でないと判断した場合、若しくは、位置情報を更新後、利用端末の位置情報が取得できた場合（ステップ2807のYES）、位置情報が取得できた利用端末がひとつのみかどうかを判断する（ステップ2808）。

【0213】

位置情報が取得できた利用端末が一つのみの場合には（ステップ28708のYES）、その利用端末の位置情報を選択する（ステップ2809）。一方、位置情報が取得できた利用端末が複数存在した場合には（ステップ2808のNO）、端末種別が無線LAN端末である利用端末の位置情報を取得できたかどうかを判断する（ステップ2810）。

【0214】

端末種別が無線LAN端末である利用端末の位置情報を取得できた場合には（ステップ2810のYES）、その利用端末の位置情報を選択する（ステップ2811）。ステップ2811において、端末種別が無線LAN端末である利用端末が複数存在した場合には、その中から一つの利用端末の位置情報を選択する。ここでの選択基準としては、例えば、キー入力など利用者が端末を使っているという情報を端末情報管理部2204に収集させ、最後にキー入力が行なわれた利用端末の位置情報を選択する方法などが考えられる。

【0215】

端末種別が無線LAN端末である利用端末の位置情報を取得できなかった場合には（ステップ2810のNO）、端末種別が有線LAN端末である利用端末の位置情報を選択する（ステップ2812）。ステップ2812において利用端末が複数存在した場合には、その中から一つの利用端末の位置情報を選択する。なお、ここでの選択基準としては、例えば、キー入力など利用者が端末を使っているという情報を端末情報管理部2204に収集させ、最後にキー入力が行なわれた利用端末の位置情報を選択する方法などが考えられる。

【0216】

次に、図27および図28を用いて、閲覧者が表示条件として部署名を指定したときの動作について説明する。

【0217】

閲覧者が部署名による表示を表示条件入力部2201に入力した場合（ステップ2714のYES）、利用者情報処理部2202は、利用者情報管理部2203に対して、指定された部署名の利用者一覧を要求する。

【0218】

利用者情報管理部2203は、本要求を受け取ったとき、管理している情報を部署名をキーにして検索し該当する部署名に所属する利用者の一覧およびその利用者が使用している利用端末の一覧を得る（ステップ2901）。

【0219】

指定された部署名に所属する利用者が存在した場合には（ステップ2902のYES）、その利用者の利用端末の位置情報の取得処理を行なう（ステップ2903）。図29のステップ2903における利用端末の位置情報の取得方法は、図27のステップ2706～2711および図28において説明した方法と同様である。

【0220】

指定された部署名に所属する利用者の位置情報を取得した利用者情報処理部2202は、各利用者の位置情報を表示するために、文字による表示情報、あるいは該当フロア地図をフロア地図管理部2206から取得しフロア図上にアイコン表示した情報などを生成し、利用者位置表示部2207に送付し、表示させる（ステップ2904）。

【0221】

次に、図27および図30を用いて、閲覧者が表示条件としてフロア名を指定したときの動作について説明する。

【0222】

閲覧者がフロア名による表示を表示条件入力部2201に入力した場合（ステップ2715のYES）、利用者情報処理部2202はフロア地図管理部2206にフロア名に対応するフロアIDを要求する（ステップ3001）。

【0223】

指定されたフロア名に対するフロアIDが取得できた場合には（ステップ3002のYES）、利用者情報処理部2202は端末情報管理部2204に対して、取得したフロアIDに存在する利用端末一覧を要求する。端末情報管理部2204は、本要求を受け取ったとき、管理している端末情報を、フロアIDをキーにして検索し、該当するフロアIDに位置する利用端末の一覧およびその利用端末の位置情報、位置精度情報などの一覧を取得し（ステップ3003）、利用者情報処理部2202に応答する。

【0224】

指定されたフロアIDに位置する利用端末が存在していた場合には（ステップ3004のYES）、その利用端末情報を受け取った利用者情報処理部2202は、利用者情報管理部2203に対して取得した利用端末を使用している利用者情報を要求する。

【0225】

利用者情報管理部2203は、本要求を受け取ったとき、管理している利用者情報を、利用端末情報をキーにして検索し（ステップ3005）、該当する利用者名および利用端末の端末種別などを利用者情報処理部2202に応答する。

【0226】

ステップ3003で抽出した利用端末を使用している利用者名を取得した利用者情報処理部2202は（ステップ3006のYES）、各利用者の位置情報を表示するために、文字による表示情報、あるいは該当フロア地図をフロア地図管理部2206から取得しフロア図上にアイコン表示した情報などを生成し、利用者位置表示部2207に送付し、表示させる（ステップ3007）。

【0227】

次に、図31を用いて、図27のステップ2712、図29のステップ2904、図30のステップ3007などにおいて利用者情報処理部2202が行なう、利用者の位置情報からの表示情報作成について、さらに詳しく説明する。

【0228】

前述のように、利用者情報処理部2202は、文字による表示情報、あるいはフロア図上にアイコン表示した情報などを生成し、利用者位置表示部2207に送付して表示させる。ここで、フロア図上に利用者位置をアイコンで表示する場合に、取得した位置情報に付随する位置精度情報や測位技術情報によって表示方法を変えることで、情報の確からしさを伝えることも考えられる。

【0229】

例えば図31に示した例では、フロア図3101上に配置されている利用者「田中 太郎」を示すアイコン3102と利用者「佐藤 次郎」を示すアイコン3103では、利用者「田中 太郎」を示すアイコン3102の周りに円を配置することで、測位精度情報の違いを表している。また、図31に現在位置表示3105として示したように、閲覧者の現在位置をフロア図上に合わせて表示することも考えられる。

【0230】

閲覧者の現在位置情報としては、アプリケーションサーバの設置位置や表示条件入力部2201および利用者位置表示部2207にアクセスする端末の設置位置をあらかじめ登録しておく方法や、表示条件入力部2201にアクセスした閲覧者の端末の端末情報を表示条件入力部2201が取得し、利用者情報処理部2202が端末情報管理部に閲覧者の端末の位置情報を問い合わせる方法などが考えられる。

【実施例3】

【0231】

本実施例による測位サーバは、以上の説明からも明らかなように、ハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。

【0232】

図21は、本実施例による測位サーバをインプリメントした情報処理システムの一般的な構成図である。

【0233】

図21に示す情報処理装置は、プロセッサ2101、プログラムメモリ2102、及び記録媒体2103からなる。記録媒体としては、ハードディスク等の磁気記憶媒体を用いることができる。

【実施例4】

【0234】

上述した実施例1～3とは異なる実施例として、照明装置を用いた測位システムを利用して建物内の残留者の位置を特定するシステムについて、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0235】

図42は、本システムの概略構成を示す図面である。本システムは、システム制御部4201、入退場者管理部4202、及び作業者位置管理部4203によって構成される。

【0236】

システム制御部4201は、入退場者管理部4202からの情報をもとに建物内の残留者を特定し、作業者位置管理部4203を用いて、残留者の建物内での位置を特定する。

【0237】

入退場者管理部4202は、作業者位置管理部4203からの情報をもとに、建物内に入場した人員を検出して入場者リストを作成し、建物内から退場した人員を検出して退場者リストを作成する。また、システム制御部4201からの要求に応じて、入場者リストと退場者リストをシステム制御部4201に通知する。

【0238】

作業者位置管理部4203は、建物内の人員の位置を特定する。また、システム制御部4201からの要求に応じて、特定された人員の位置を通知する。

【0239】

図51は、本システムの処理シーケンスの概略を示す図である。

【0240】

システム制御部4201に対して外部から残留者の位置の特定が要求される(S5101)。要求を受けたシステム制御部4201は、入退場者管理部4202に対して入場者リストと退場者リストを通知するように要求する(S5102)。要求を受けた入退場者管理部4202は、システム制御部4201に対して入場者リストと退場者リストを通知する(S5103)。通知を受けたシステム制御部4201は、通知された入場者リストと退場者リストとから、残留者リストを作成する(S5104)。

【0241】

その後、残留者リストに記載された人員の位置を特定するように、作業者位置管理部4203に要求する(S5105)。要求を受けた作業者位置管理部4203は、残留者の位置を特定し、特定した結果をシステム制御部4201に通知する(S5106)。通知を受けたシステム制御部4201は、残留者向けの処理を実行する(S5107)。残留者向けの処理としては、災害時であれば救護活動などが挙げられる。

【0242】

図43は、入退場者管理部4202、作業者位置管理部4203の具体的な構成を示す図である。

【0243】

作業者位置管理部4203は、発信装置4301、端末4303、PHS基地局4307、交換機4308、測位サーバ4309、照明設置位置情報DB4310、端末位置情報DB4311で構成されている。

【0244】

発信装置4301は照明を目的に天井に設置される照明装置4302の近傍に設置され、発信装置4301に関連付けられている固有情報を、赤外線を用いて送信している。

【0245】

端末4303は、光信号検出部4304、PHS送信機4305、動作制御部4306で構成されている。光信号検出部4304は、発信装置4301が赤外線を用いて送信し

ている固有情報を受信し、固有情報の受信と受信した固有情報を動作制御部4306に通知する。PHS送信機4305は、動作制御部4306からの要求に応じて、PHS基地局4307との間で通信を行う。

【0246】

動作制御部4306は、光信号検出部4304から通知された固有情報（以下、位置IDと記す）を蓄積し、前回通知された情報と異なる固有情報が通知された場合には、PHS送信機4305に対して、端末4303を特定するための情報（以下、端末IDと記す）と光信号検出部4304が受信した固有情報とを送信するように要求する。

【0247】

PHS基地局4307は、端末4303から受信した信号を交換機4308に中継し、交換機4308はPHS基地局4307からの信号を測位サーバ4309に転送する。

【0248】

測位サーバ4309は、端末4303から信号を受信すると、照明設置位置情報DB4310を参照し、端末4303から通知された位置IDを建物内の位置情報に変換する。その後、端末4303の端末IDと、位置IDおよび建物内の位置情報とを関連付けて、端末位置情報DB4311に格納する。

【0249】

図44は、端末位置情報DB4311に格納されている情報のフォーマットを示す図である。

【0250】

端末IDフィールド4401には、端末を特定する端末IDが格納される。時刻情報フィールド4402_1～4402_nには、建物内の位置情報を記録した時刻が格納され、建物内の位置情報および位置IDは、位置情報フィールド4403_1～4403_nに格納される。

【0251】

入退場者管理部4202は、上記の作業者位置管理部4203と入退場者管理サーバ4312で構成される。

【0252】

作業者位置管理部4203の構成要素である測位サーバ4309は、端末位置情報DB4311に、建物内の位置情報を格納する際に直前に格納されていた情報を参照する。参照された位置情報と、これから格納しようとしている情報とが異なる場合、測位サーバ4309は、入退場者管理サーバ4312に、端末IDを通知する。

【0253】

入退場者管理サーバ4312は、測位サーバ4309から通知された端末IDをもとに、位置情報の記録を参照し、入場者リストおよび退場者リストを作成する。

【0254】

図45は、入場者検出の原理を説明する図である。

【0255】

図46は、人員4508が建物に入場した際の測位サーバ4309と入退場者管理サーバ4312の動作シーケンスの概要を示す図であり、図47はその際の端末位置情報DB4311に格納されている端末4509の情報を示す図である。

【0256】

建物内の入り口付近の天井には、発信装置4504～4506が設置されており、おののの発信装置が赤外線を用いて送信する位置IDは、発信装置4504が”1”、発信装置4505が”2”、発信装置4506が”3”である。

【0257】

人員4508が建物外から建物内に入場してくる場合を考える。なお、人員4508は、端末4509を携帯しており、端末4509の端末IDは”4509”である。

【0258】

人員4508が出入り口4507から、建物内に入場すると、端末4509が、発信装

置4504が送信している位置ID”1”を受信して、測位サーバ4309に端末ID”4509”と位置ID”1”を通知する(S4601_1)。測位サーバ4309は、照明設置位置情報DB4310を参照し(S4602_1)、位置ID”1”を建物内の位置情報「出入り口4507の直近」に変換する(S4603_1)。

【0259】

その後、端末IDに関連付けて、位置IDと建物内の位置情報を端末位置情報DB4311に格納する(S4604_1)。このとき、端末位置情報DB4311には、端末4509の情報は格納されていないので、入退場者管理サーバ4312に端末4509の移動を通知する(S4605_1)。通知を受けた入退場者管理サーバ4312は、端末位置情報DB4311を参照して、端末4509の位置情報の記録を確認する(S4606_1)。この段階では、フィールド4702_1と4703_1にのみデータが格納されており、入退場者管理サーバは、端末4509が10:10:15に出入り口4507付近で検出されたことを認識する。

【0260】

人員4508が建物内に移動していくと、端末4509は、発信装置4505が送信している位置ID”2”を受信する。この時も、上記に説明したのと同様のシーケンス(S4601_2～S4606_2)が実行される。ただし、端末位置情報DBには、フィールド4702_2と4703_2の情報が追加されており、この段階では、入退場者管理サーバ4312では、10:10:15に出入り口4507付近で検出された端末4509が、10秒後に建物内部方向に5m移動したことが検出されている。

【0261】

人員4508がさらに建物内に移動していくと、端末4509は、発信装置4506が送信している位置ID”3”を受信する。この時も、上記に説明したのと同様のシーケンス(S4601_3～S4606_3)が実行される。ただし、端末位置情報DBには、フィールド4702_3と4703_3の情報が追加されており、この段階では、入退場者管理サーバ4312では、10:10:15に出入り口4507付近で検出された端末4509が、10秒後に建物内部方向に5m移動し、20秒後にさらに建物内部方向に5m移動したことが検出されている。この段階で、入退場者管理サーバ4312は、端末4509が建物内に入場したとみなし(S4607)、入場者リストに端末4509の端末ID”4509”と入場を検出した時刻(この場合は10:10:35)を追加する。

【0262】

図48は、退場者検出の原理を説明する図である。

【0263】

図49は、人員4508が建物から退場する際の測位サーバ4309と入退場者管理サーバ4312の動作シーケンスの概要を示す図であり、図50は、その際の端末位置情報DB4311に格納されている端末4509の情報を示す図である。

【0264】

人員4508が建物内から出入り口4507に向かって移動すると、端末4509は、発信装置4506が送信している位置ID”3”を受信して、測位サーバ4309に端末ID”4509”と位置ID”3”を通知する(S4901_1)。測位サーバ4309は、照明設置位置情報DB4310を参照し(S4902_1)、位置ID”3”を建物内の位置情報「出入り口4507から10m」に変換する(S4903_1)。

【0265】

その後、端末IDに関連付けて、位置IDと建物内の位置情報を端末位置情報DB4311に格納する(S4904_1)。同時に、測位サーバ4309は、入退場者管理サーバ4312に端末4509の移動を通知する(S4905_1)。

【0266】

通知を受けた入退場者管理サーバ4312は、端末位置情報DB4311を参照して、端末4509の位置情報の記録を確認する(S4906_1)。この段階では、すでにあったデータにフィールド5002_1、5003_1に記載されたデータが追加され、入

退場者管理サーバ4312は、端末4509が12:10:15に出入り口4507から10mの位置で検出されたことを認識する。

【0267】

人員4508が出入り口4507に向かって移動していくと、端末4509は、発信装置4505が送信している位置ID"2"を受信する。この時も、上記に説明したのと同様のシーケンス(S4901_2～S4906_2)が実行される。ただし、端末位置情報DBには、フィールド5002_2と5003_2の情報が追加されており、この段階では、入退場者管理サーバ4312では、12:10:15に出入り口4507から10mの位置で検出された端末4509が、10秒後に出入り口4507方向に5m移動したことが検出されている。

【0268】

人員4508がさらに出入り口4507に向かって移動していくと、端末4509は、発信装置4504が送信している位置ID"1"を受信する。この時も、上記に説明したのと同様のシーケンス(S4901_3～S4906_3)が実行される。ただし、端末位置情報DBには、フィールド5002_3と5003_3の情報が追加されており、この段階では、入退場者管理サーバ4312では、12:10:15に出入り口4507から10mの位置で検出された端末4509が、10秒後に出入り口4507方向に5m移動し、20秒後に出入り口直近で検出されている。この段階で、入退場者管理サーバ4312は、端末4509が建物から退場したとみなし(S4907)、退場者リストに端末4509の端末ID"4509"と退場を検出した時刻(この場合は12:10:35)を追加する。

【0269】

図52は、システム制御部4201が残留者リストを作成する際の処理フローである。

【0270】

システム制御部4201は、入場者リストを参照し、入場者リストに端末IDが存在するかどうかを確認する(5201)。入場者リストに端末IDが記載されている場合には、確認を行う端末IDを特定し(5202)、同一の端末IDが退場者リストに記載されているかどうかを確認する(5203)。退場者リストに端末IDが記載されている場合には、確認した端末IDを入場者リストおよび退場者リストから削除して5201に戻る(5205)。退場者リストに端末IDが記載されていない場合、残留者リストにその端末IDを記載し(5204)、5205の処理を行う。

【0271】

システム制御部4201は、端末位置情報DB4311を参照することで残留者の位置を特定する。具体的には、残留者リストに記載された端末IDを元に情報を検索し、その端末IDと関連付けられている位置情報のうち、最新のものを現在の位置をして特定する。

【0272】

[変形例1]

建物からの退場者を検出する方法としては、建物外のある地点に存在することが検出されたら、建物から退場したとする方法が考えられる。

【0273】

図53は、本変形例における退場者を検出する方法を説明するための図面である。

【0274】

出入り口4507の建物外側には、屋外照明装置5301が設置されており、この照明装置に付随する形で発信装置5302が設置されている。

【0275】

人員4508が出入り口4507を通って建物から退場した場合、端末4509が発信装置5302が送信している位置IDを受信する。端末4509は、測位サーバ4309に対して受信した位置IDを通知し、測位サーバ4309は端末4509が建物外に設置された発信装置5302からの信号を受信したことを検出し、入退場者管理サーバ431

2にその旨を通知する。通知を受けた入退場者管理サーバ4312は、端末4509が建物から退場したものとみなし、時刻と端末4509の端末IDを退場者リストに追加する。

【0276】

【変形例2】

実施例4では、建物内に設置されている発信装置が送信する位置IDを各人員が携帯する端末で受信し、受信した位置IDを測位サーバに通知し、測位サーバが建物内の位置情報に変換することで建物内に存在する人員の位置を特定している。しかし、何らかの理由で端末が位置IDを受信できないこともあります。このような場合であっても、端末の位置を特定する方法としては、端末が通信しているPHS基地局の位置を利用する方法が考えられる。

【0277】

図54は、本変形例における作業者位置管理部の構成を示す図である。なお、交換機5401、測位サーバ5402、PHS位置情報DB5403、端末5404以外の構成要素は、実施例4で説明したものと同一であり、ここでは詳細の説明を省略する。

【0278】

本変形例では、端末5404は、以下のような動作を行う。

【0279】

光信号検出部4304は、受信した位置IDを動作制御部5405に、位置IDの受信と受信した位置IDとを通知する。

【0280】

動作制御部5405は、光信号検出部4304から、位置IDを通知された時刻（以下、受信時刻と記す）と通知された位置IDを蓄積する。

【0281】

動作制御部5405は、蓄積された受信時刻と位置IDとを送信するようにPHS送信機4305に要求する。なお、送信の要求は既定の間隔で行われる。

【0282】

動作制御部5405は、蓄積された受信時刻と位置IDの情報がない場合であっても、PHS送信機4305に信号の送信を要求する。この場合には、"NULL"を表す信号が送信される。

【0283】

端末5404からの信号は、PHS基地局4307によって中継されて、交換機5401で受信される。このとき、交換機5401は、信号を中継したのがPHS基地局4307であることを認識し、基地局設置位置DB5406を参照して、PHS基地局4307の設置位置の情報を取得する。その後、端末5404の端末IDとPHS基地局4307の設置位置の情報を組み合わせて、PHS位置情報DB5403に格納する。

【0284】

端末5404からの信号は、PHS基地局4307によって中継され、交換機5401で受信された後、測位サーバ5402に転送される。測位サーバ5402は端末5404から通知された信号に位置IDが含まれている場合、実施例4の測位サーバ4309と同じ動作をする。

【0285】

端末5404から通知された信号が"NULL"であった場合、測位サーバ5402は、PHS位置情報DB5403を参照し、端末5404からの信号を中継したPHS基地局4307の設置位置の情報を取得する。その後、端末5404の端末IDとPHS基地局4307の設置位置の情報を組み合わせて、端末位置情報DB4311に格納する。

【0286】

なお、本実施例および変形例では照明装置は、照明を目的に天井に設置されるとして説明を行ったが、照明装置が非常口誘導灯のような照明を目的としないものであってもよい。また、発信装置が照明装置と独立に設置されていてもよい。

【実施例5】

【0287】

実施例4では、建物の入退場検出を人員の位置の変化の記録から検出したが、何らかの理由によって、出入り口付近で発信装置からの位置IDが端末で受信されないことが考えられる。この場合、入場者と退場者が正確に検出できないため、入場者リストおよび退場者リストが不正確になってしまう。そのため、残留者リストの内容も不正確なものとなる。この問題は、非接触カードを用いた入退場者管理と人員の位置の変化記録を用いた退場者検出とを組み合わせることで解決することができる。

【0288】

図55は、本発明の実施例5のシステムの概略構成を示す図である。

【0289】

実施例5のシステムは、システム制御部5501、入退場者管理部5503、作業者位置管理部4203で構成されている。このうち、作業者位置管理部4203に関しては、実施例4で説明したものと同様であり、本実施例では説明を省略する。

【0290】

図56は、入退場者管理部5503の構成を示す図である。

【0291】

入退場者管理部5503は、非接触カード5601と、カード読取装置5602、ゲート装置5603、及び入退場者管理サーバ5604とで構成されている。

【0292】

非接触カード5601_1、5601_2は、建物に入退場する人員の全てが携帯し、人員を特定するための情報が格納されている。

【0293】

カード読取装置5602_1、5602_2は、それぞれ建物の外と内に設置されていて、人員が建物に入場する際には、カード読取装置5602_1が入場する人員の携帯する非接触カード5601_1の情報を読み出し、人員が建物から退場する際には、カード読取装置5602_2が退場する人員の携帯する非接触カード5601_2の情報を読み出す。カード読取装置5602_1、5602_2は、人員が携帯する非接触カード5601_1、5601_2からの情報の読み出しに成功すると、ゲート5603を開け、人員を建物に入場させたり建物から退場させたりする。同時に、カード読取装置5602_1、5602_2は、読み取った非接触カード5601_1、5601_2の情報を入退場者管理サーバ5604に通知する。

【0294】

入退場者管理サーバ5604は、カード読取装置5602_1から通知された情報を元に入場者リストを作成し、カード読取装置5602_2から通知された情報をもとに退場者リストを作成する。また、入退場者管理サーバ5604は、状況に応じてゲート5603を制御し、ゲート5603を開放した状態にすることができる。

【0295】

図57は、退場者検出部5503の構成を示す図である。退場者管理サーバ5701以外の構成要素は、図43と同じである。また、退場者管理サーバ5701の動作は、実施例4において図48と図49を用いて説明された入退場者管理サーバ4312の動作と同一である。なお、退場者検出の方法としては、実施例4の変形例1を利用することができる。

【0296】

続いて、実施例5のシステムでの残留者の位置の特定に関して、以下に説明する。通常状態において建物内の残留者の位置の特定を行う場合の実施例5のシステムの動作は、図51と同一である。

【0297】

図58は、異常状態において建物内の残留者の位置の特定を行う場合の実施例5のシステムの動作シーケンスの概略を示す図面である。なお、異常状態とは、ゲート5603が

開放され、建物からの退場時に人員が携帯している日接触カードからの情報がカード讀取装置5602_2で読み取れないような状況を示している。ゲート5603が開放されるような状態の一例としては、火災などの災害が発生し、建物内の人員の避難が最優先とされているような状態があげられる。

【0298】

S5101～S5104までの動作については、実施例4で説明した動作と同一であるため、本実施例では説明を省略する。

【0299】

本実施例の場合、S5104で作成された残留者リストには、建物内に入場したが、非接触カードを使用して退場しなかった人員が含まれている。そのような人員を残留者リストから削除するために、システム制御部5501は、退場者検出部5503に退場者リストを要求する(S5801)。要求を受けた退場者検出部5503は、退場者リストをシステム制御部5501に対して通知する(S5802)。通知を受けたシステム管理部5501は、退場者検出部5503から通知された退場者リストに載っている人員の情報を残留者リストから削除する(S5803)。

【0300】

S5105～S5107までの動作については、実施例4で説明した動作と同一であるため、本実施例では説明を省略する。

【0301】

なお、本実施例および変形例では、照明装置は照明を目的に天井に設置されるとして説明を行ったが、照明装置が非常口誘導灯のような照明を目的としないものであってもよい。また、発信装置が照明装置と独立に設置されていてもよい。

【実施例6】

【0302】

前述した実施例1および実施例2とは異なる実施例として、倉庫などにおけるフォークリフトなどの荷物運搬装置等の移動体の位置管理システムに関する実施例について説明する。尚、上述した実施例と同様の構成については同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。また、上述した実施例1と基本的には同様な構成であるため、実施例1と異なる部分を中心に説明する

図66に本実施例の構成図を示す。本実施例では実施例1で説明した発信部の中で、光信号を用いる発信部、特に赤外線信号を用いてIDを発信する発信部を利用することを想定している。

【0303】

図66において、発信部Q101～Q102から発信された固有情報は、フォークリフトQ103などに受光面を上向きにして取り付けられた光信号検出部Q104にて受信され、端末Q105に通知される。端末Q105は光信号検出部Q104から通知された固有情報を基地局Q106を介して測位サーバQ107に通知する。本実施例における光信号検出部Q104、端末Q105等の構成および処理は実施例1と同様である。

【0304】

本実施例において、位置管理の対象となる倉庫全体を複数の発信部Q101等の送信エリアで埋め尽くすことができれば、常にフォークリフトQ103の位置を補足することができる。

【0305】

一方、フォークリフトが存在するゾーンだけがわかればいい場合などには、通路上だけに発信部Q101等を配置する方法が考えられる。図67に倉庫内部を上から見た例を示す。

【0306】

図67において、フォークリフトが存在するゾーンとして、Q201～Q206を考える。ゾーンQ201～Q203とゾーンQ204～Q206の間にフォークリフトが通る通路があると仮定し、フォークリフトは、必ずこの通路を通って各ゾーンに出入りするも

のとする。

【0307】

すると、通路上の各ゾーンの境界部分に送信エリアQ207～Q210を設置すると、フォークリフトが受信した固有情報を解析することでフォークリフトが存在するゾーンをある程度絞り込むことができる。例えば、フォークリフトが送信エリアQ207とQ208の固有情報を受信している場合には、フォークリフトはゾーンQ202もしくはQ205のどちらか存在しているか、これらのゾーンの間の通路に存在していると判断することができる。

【0308】

倉庫内でのフォークリフトの位置を管理する方法としては、図66に示したような天井から固有情報を送信する方法とは別に、図68に示すように柱などから横方向に固有情報を送信することが考えられる。この場合、発信部Q302は倉庫内の柱Q301などに発光方向を横向きにして取り付ける。

【0309】

同様に光信号検出部Q304も、フォークリフトQ303に受光面を横向きにして取り付ける。図68のように2つの光信号検出部Q304、Q305をそれぞれ受光面をフォークリフトQ303の進行方向に対して右向きと左向きにして取り付けることも考えられる。このように2つの光信号検出部を右向きと左向きに取り付け、発信部Q302からの固有情報をどちらの光信号検出部が受信したかを判断することにより、フォークリフトQ303が発信部Q302に対してどのような向きを向いているかを検出することができる。

【0310】

図68のように発信部を柱に横向きに取り付ける場合に、どのようにフォークリフトの位置管理をすることができるかを、図69を用いて説明する。

【0311】

図69は、図67と同様に倉庫においてフォークリフトが存在するゾーンの管理を行なう場合の例を示している。ここで、図69の例においては、通路の両側に柱Q401～Q408が存在することを仮定している。ここで、例えば柱Q401に発信部を取り付け柱Q403方向に固有情報を送信することを考える。図70に柱Q401と柱Q402の部分を拡大した図を示す。図70に示すように、柱Q401に発信部Q501を取り付け柱Q403方向に固有情報を発信させる。発信部Q501から発信される固有情報を受信できるエリアをQ502で示している。

【0312】

図70に示すようにエリアQ502が柱Q403を超えないように発信部Q501の送信パワーなどを調整することで、発信部Q501から送信される固有情報をフォークリフトに取り付けた光信号検出部が受信した場合には、図69におけるゾーンQ204へのフォークリフトの入出を検出することができる。

【0313】

ここで、図68に示したように、フォークリフトQ303に2つの光信号検出部Q304、Q305を進行方向に向かって右向きと左向きの両方に取り付けた場合、図70における発信部Q501から送信される固有情報をフォークリフトQ303に進行方向に向かって右向きにとりつけた光信号検出部Q304が受信した場合には、フォークリフトQ303がゾーンQ204に進入したと判断することができる。

【0314】

同様に、発信部Q501から送信される固有情報をフォークリフトQ303に進行方向に向かって左向きにとりつけた光信号検出部Q305が受信した場合には、フォークリフトQ303がゾーンQ204に進入したと判断することができる。

【0315】

柱への発信部の別な取り付け方法を図71に示す。図71においては、柱401と柱403の双方に発信部Q601とQ602を取り付け、向かい合わせに固有情報を送信する

。それぞれの発信部からの固有情報の送信エリアをQ603、Q604で示している。このように2つの発信部を取り付けることのメリットは、発信部の出力調整が容易になることである。

【0316】

図70においては、発信部Q501からの固有情報を受信できるエリアが柱Q403を越えないように送信パワーを調整する必要があるが、送信パワーが弱すぎると、柱Q401と柱Q403の間のゾーンの柱Q403付近に固有情報を受信できないエリアができるてしまいフォークリフトの入出を検出できなくなる。そのため、図70の構成では、発信部Q501の送信パワーを正確に調整する必要がある。

【0317】

これに対して、図71に示したように両側の柱に取り付けた発信部Q601、Q602からそれぞれ固有情報を送信する場合には、フォークリフトQ303がどちらかもしくは両方の固有情報を受信した場合にゾーンに入出したと判断できるので、それぞれの発信部の送信エリアQ603、Q604が多少重なっても問題ない。これにより発信部Q601、Q602の送信パワーの調整が楽になるというメリットがある。

【0318】

ただし、図68～図71を用いて説明した構成において、フォークリフトQ303がバック（後進）で移動する場合には、固有情報を受信した光信号検出部の向きだけではゾーンへの入出を判断することができなくなるため、ゾーンへの入出を判断するためにはフォークリフトが前進しているのか後進しているのかといった付加情報が必要になる。もしくはフォークリフトに取り付けた光信号検出部が受信した固有情報の履歴を元に、フォークリフトの動きを判断することも考えられる。

【0319】

例えば、フォークリフトQ303に取り付けた光信号検出部が柱Q401と柱Q402の間に送信されている固有情報を受信した後で柱Q401と柱Q403の間に送信されている固有情報を受信した場合には、フォークリフトQ303は通路からゾーンQ204に進入したと判断することができる。また、引き続き一定時間以上経過後に柱Q401と柱Q403の間に送信されている固有情報を再度受信した場合には、フォークリフトQ303は通路からゾーンQ204から退出したのではないかと判断することもできる。この場合、他の柱間に送信されている固有情報をフォークリフトQ303に取り付けた光信号検出部が受信することにより、確実にゾーンQ204からの退出を判断することができる。

【0320】

図70および図71と同様に、通路を挟んだ柱Q401と柱Q402の間などに固有情報を送信する発信部を取り付けると、フォークリフトQ303が通路上のどのあたりにいるのかを判断することもできるようになる。

【0321】

図66～図71においては、位置管理を行なう対象としてフォークリフトを例に挙げて説明したが、光信号検出部を備えたPDA (Personal Digital Assistant) 等の端末を作業員が持つ場合や、ヘルメットに光信号検出部をつける場合などへの応用も考えられる。また、位置管理を行なう場所も倉庫だけではなく、工場やイベント会場など様々な屋内環境へ適用することが考えられる。

【0322】

図68～図71までで説明したシステムに良く似たシステムとして、赤外線センサなどを用いて光が遮断されることを検出することで人などの入出を検知するシステムが挙げられる。しかし、本システムがそれらの従来システムと異なるのは、ゾーンに侵入したフォークリフトを特定できる点である。従来のシステムでは、物体が通過したことを検出することはできたが、通過した物体を特定することはできなかった。これに対して、本システムでは、フォークリフトに搭載した端末ごとに割り振られた端末IDをサーバに送信することで、どのフォークリフトがゾーンに侵入したかを特定することができる。

【産業上の利用可能性】

【0323】

以上説明したように、本発明は、無線端末の位置を特定する測位システム、測位方法、及びそのプログラムの用途に適用できる。例えば、本発明は、無線LANを用いた測位システムと照明装置を用いた測位システムとを連携させて切り替えるシステムや、照明装置を用いた測位システムを利用して建物内の残留者の位置を特定するシステムや、倉庫などにおけるフォークリフトなどの荷物運搬装置等の移動体の位置管理システム等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0324】

- 【図1】本発明の実施例1による測位システムの構成例を示す図である。
- 【図2】本発明の実施例1による照明装置の構成例を示す図である。
- 【図3】本発明の実施例1による光信号検出部の構成例を示す図である。
- 【図4】本発明の実施例1による端末の構成例を示す図である。
- 【図5】本発明の実施例1による測位サーバの構成例を示す図である。
- 【図6】本発明の実施例1による照明装置の発信部と発光部の構成例を示す図である。
- 【図7】本発明の実施例1による照明装置の発信用LEDの構成例を示す図である。
- 【図8】本発明の実施例1による照明装置の発信部の構成例を示す図である。
- 【図9】本発明の実施例1による照明装置からの固有信号送信エリアの構成例を示す図である。
- 【図10】本発明の実施例1による信号フロー例を示す図である。
- 【図11】本発明の実施例1による信号合成部における固有情報にもとづく出力電力の制御例を示す図である。
- 【図12】本発明の実施例1による測位サーバの処理フローの例を示す図である。
- 【図13】本発明の実施例1による測位サーバの端末情報記憶部が保持する情報の例を示す図である。
- 【図14】本発明の実施例1による測位サーバの照明設置位置データベース部が保持する情報の例を示す図である。
- 【図15】本発明の実施例2による測位サーバの別な構成例を示す図である。
- 【図16】本発明の実施例2による測位サーバの端末情報記憶部が保持する情報の別な例を示す図である。
- 【図17】本発明の実施例2による測位サーバの基地局設置位置データベース部が保持する情報の例を示す図である。
- 【図18】本発明の実施例2による測位サーバの処理フローの別な例を示す図である。
- 【図19】本発明の実施例1による照明装置の照明モジュール部分の構成例である。
- 【図20】本発明の実施例1による接続インターフェースとして既存の蛍光管照明のインターフェースを用いた場合の構成例である。
- 【図21】本発明の実施例3による情報処理装置の構成例である。
- 【図22】本発明の実施例2によるアプリケーションサーバの構成例を示す図である。
- 【図23】本発明の実施例2による利用者情報の構成例を示す図である。
- 【図24】本発明の実施例2による端末情報の構成例を示す図である。
- 【図25】本発明の実施例2によるフロア情報の構成例を示す図である。
- 【図26】本発明に実施例2におけるフロアの一例示す図である。
- 【図27】本発明の実施例2による動作を説明するためのフローチャートである。
- 【図28】本発明の実施例2による動作を説明するためのフローチャートである。
- 【図29】本発明の実施例2による動作を説明するためのフローチャートである。
- 【図30】本発明の実施例2による動作を説明するためのフローチャートである。
- 【図31】本発明の実施例2による表示情報の一例を示す図である。

【図32】本発明の実施例1による照明装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図33】本発明の実施例1による照明装置の構成例を示す図である。

【図34】本発明の実施例1による照明装置の照明モジュール部分の構成例である。

【図35】本発明の実施例1による直管型蛍光管の構成例を示す図である。

【図36】本発明の実施例1による照明装置の詳細な構成例を示す図である。

【図37】本発明の実施例1による直管型蛍光管の内部の構成例を示す図である。

【図38】本発明の実施例1による電力取得部の構成例を示す図である。

【図39】本発明の実施例1による電力取得部を直管型蛍光管に装着した図である。

【図40】本発明の実施例1による電力変換部の構成例である。

【図41】本発明の実施例1による直管型蛍光管とコネクタとの構成例である。

【図42】本発明の実施例4による測位システムの概略構成を示す図である。

【図43】本発明の実施例4による入退場者管理部と作業者位置管理部の構成を示す図である。

【図44】本発明の実施例4による端末位置情報DBに格納される情報のフォーマットを示す図である。

【図45】本発明の実施例4による入場者検出の原理を示す図である。

【図46】本発明の実施例4による入場者検出時の動作シーケンスを示す図である。

【図47】本発明の実施例4による入場者検出時の端末位置情報DBに格納されている情報の一例を示す図である。

【図48】本発明の実施例4による退場者検出の原理を示す図である。

【図49】本発明の実施例4による退場者検出時の動作シーケンスを示す図である。

【図50】本発明の実施例4による退場者検出時の端末位置情報DBに格納されている情報の一例を示す図である。

【図51】本発明の実施例4による測位システムの動作シーケンスの概略を示す図である。

【図52】本発明の実施例4によるシステム制御部が残留者リストを作成する際の処理フローを示す図である。

【図53】本発明の実施例4の変形例1による退場者検出の原理を示す図である。

【図54】本発明の実施例4の変形例2による作業者位置管理部の構成を示す図である。

【図55】本発明の実施例5による測位システムの概略構成を示す図である。

【図56】本発明の実施例5による入退場管理部の構成を示す図である。

【図57】本発明の実施例5による退場者検出部の構成を示す図である。

【図58】本発明の実施例5による測位システムの動作シーケンスの概略を示す図である。

【図59】本発明の実施例1の変形例1による電力変換部の構成を示す図である。

【図60】本発明の実施例1の変形例1によるオープン保護回路の構成を示す図である。

【図61】本発明の実施例1の変形例2による電力変換部と信号合成部とがケーブルで接続される場合のコネクタを説明するための図である。

【図62】本発明の実施例1による発信部からの固有情報の送信エリアを制御する他の方法を用いる場合の固有情報の送信エリアを示す図である。

【図63】本発明の実施例1による発信部からの固有情報の送信エリアを制御する他の方法を用いる場合のLEDの角度方向に対する出力特性を示すグラフである。

【図64】本発明の実施例1による発信部からの固有情報の送信エリアを制御する他の方法を用いる場合の受信部の角度方向に対する利得特性を示すグラフである。

【図65】本発明の実施例1による発信部からの固有情報の送信エリアを制御する他の方法を用いる場合の送信部の構成例を説明する図である。

【図66】本発明の実施例6による倉庫等における移動体用の位置管理システム（測位システム）の構成例を示す図である。

【図67】本発明の実施例6による倉庫内のフォークリフトが存在するゾーンの管理を行なう場合の発信部の配置例を示す図である。

【図68】本発明の実施例6による発信部を倉庫内の柱などに発光方向を横向きにして取り付ける場合を説明する図である。

【図69】本発明の実施例6による倉庫内のフォークリフトが存在するゾーンの管理を行なう場合の発信部の他の配置例を示す図である。

【図70】本発明の実施例6による発信部を柱に取り付ける場合を説明するための図である。

【図71】本発明の実施例6による発信部を両側の柱に取り付ける場合を説明するための図である。

【図72】本発明の実施例1による各装置間の信号のやり取りを示す他のタイムチャートである。

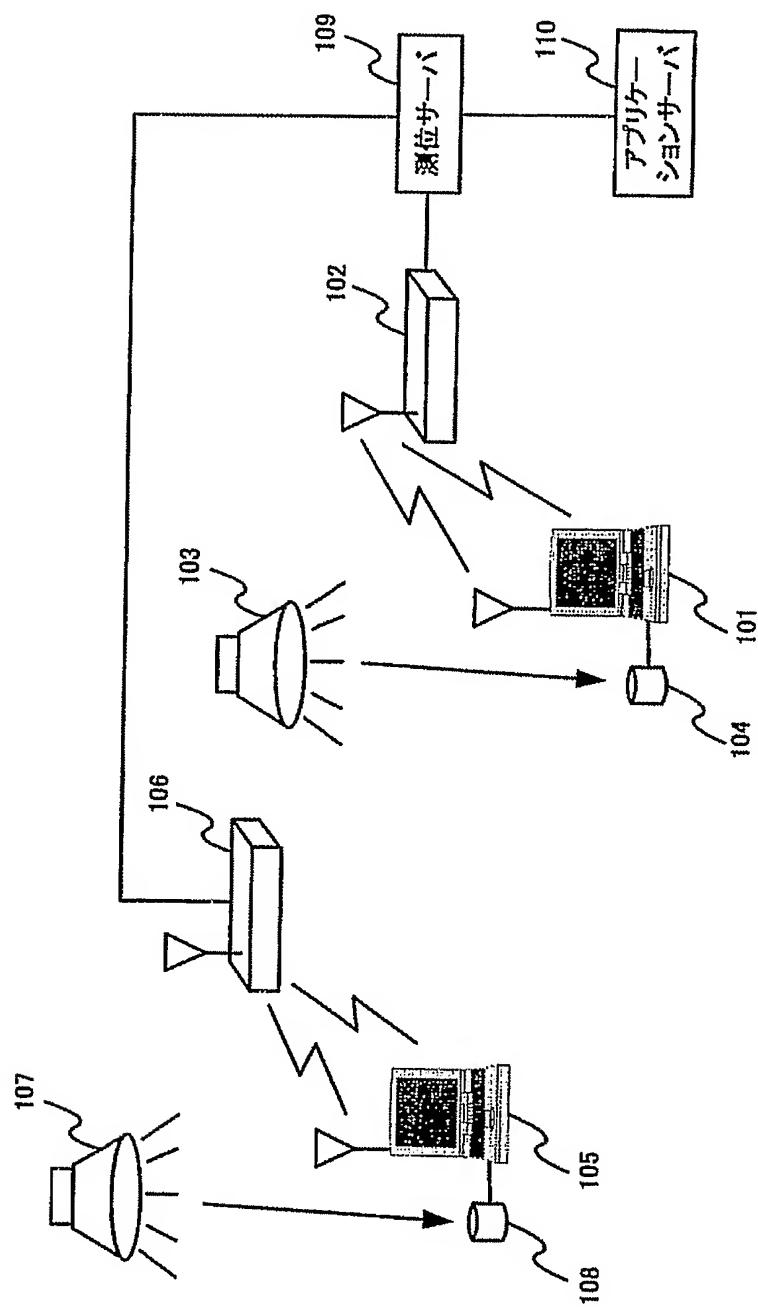
【図73】本発明の実施例1による端末情報記憶部が保持する端末情報の他の例を示す図である。

【符号の説明】

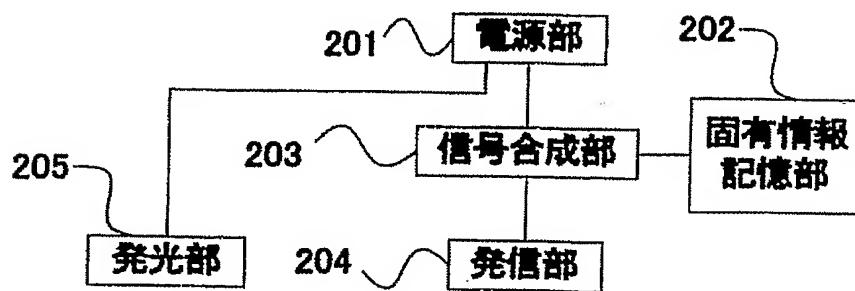
【0325】

- 101、105 端末
- 102、106 基地局
- 103、107 照明装置
- 104、108 光信号検出部
- 109 測位サーバ
- 110 アプリケーションサーバ

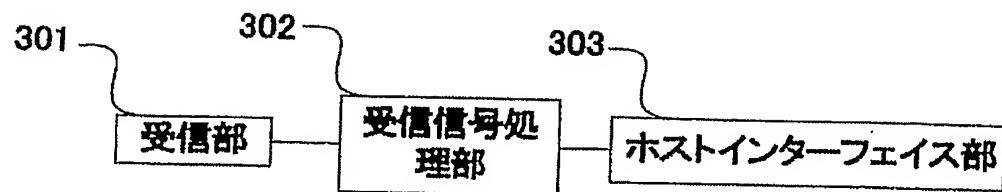
【書類名】 図面
【図 1】



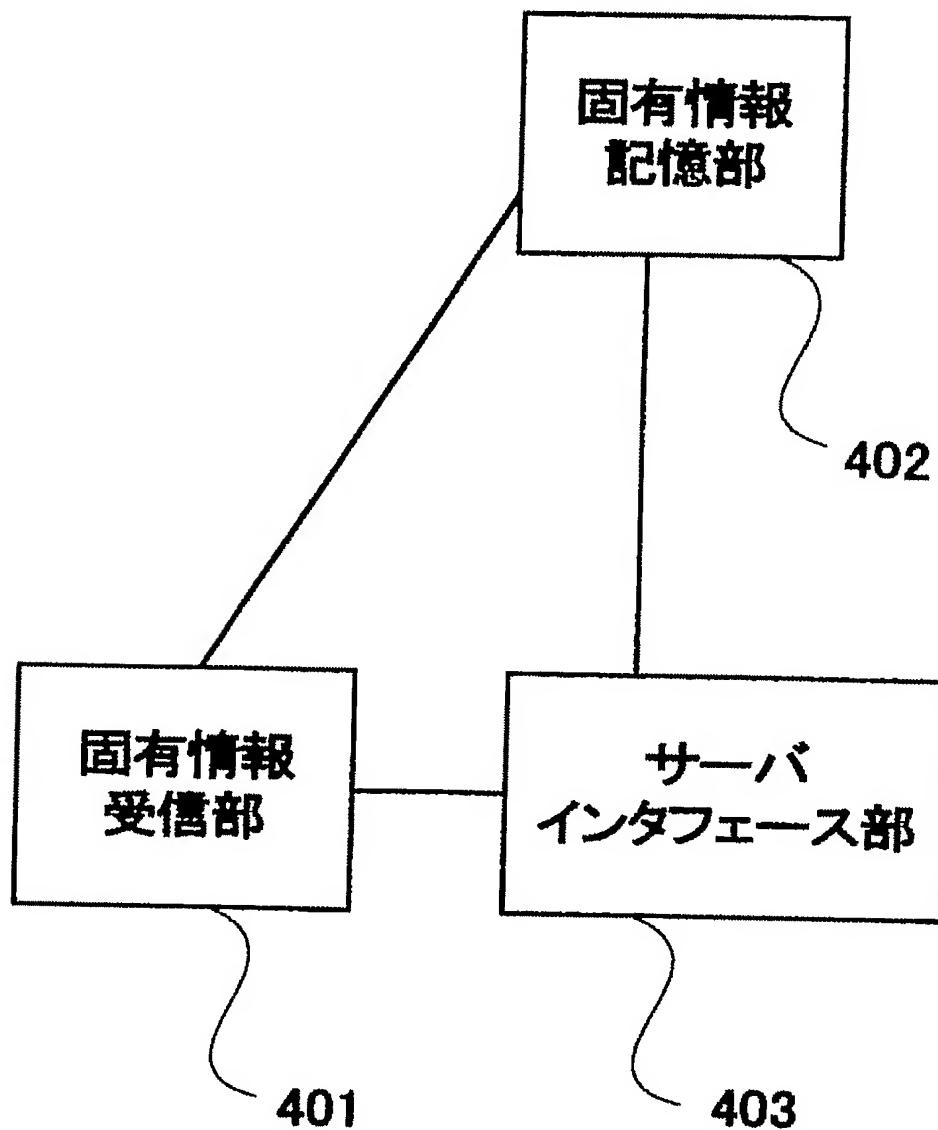
【図 2】



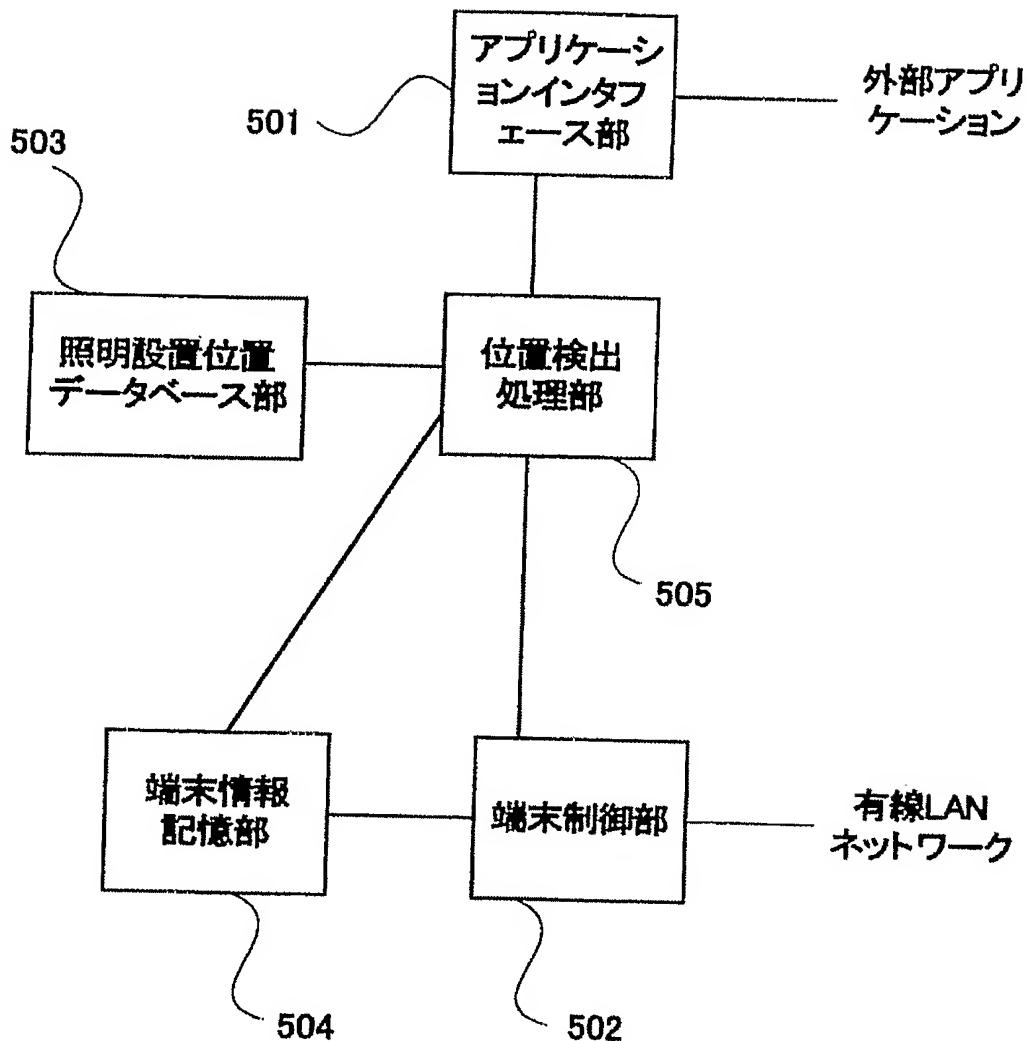
【図 3】



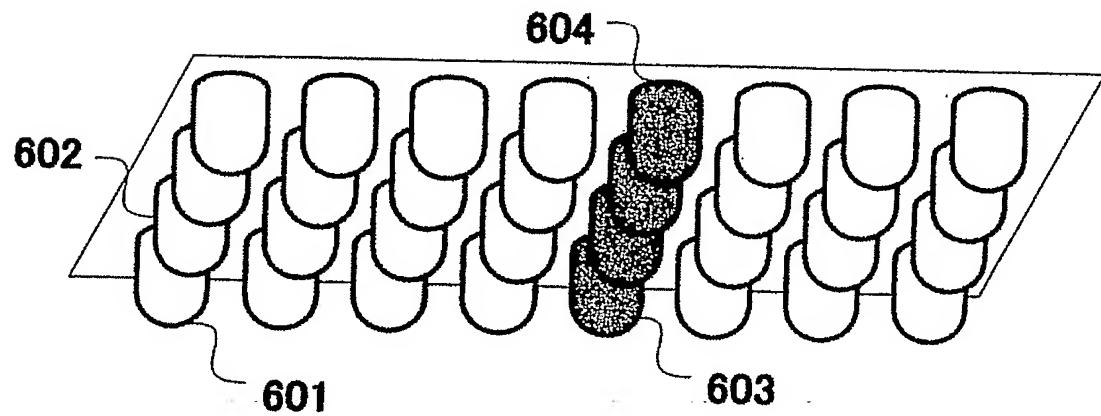
【図 4】



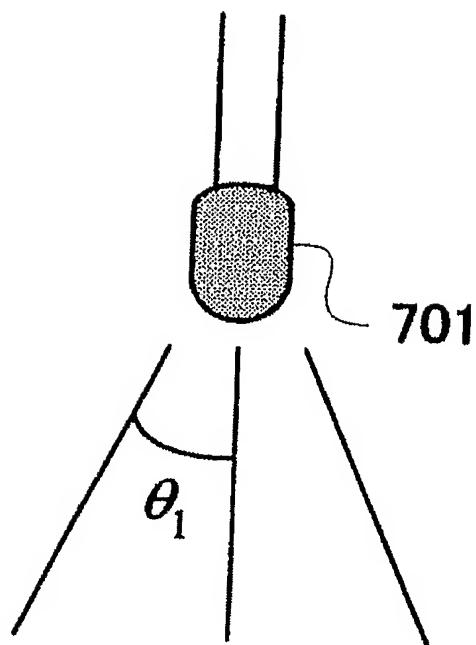
【図 5】



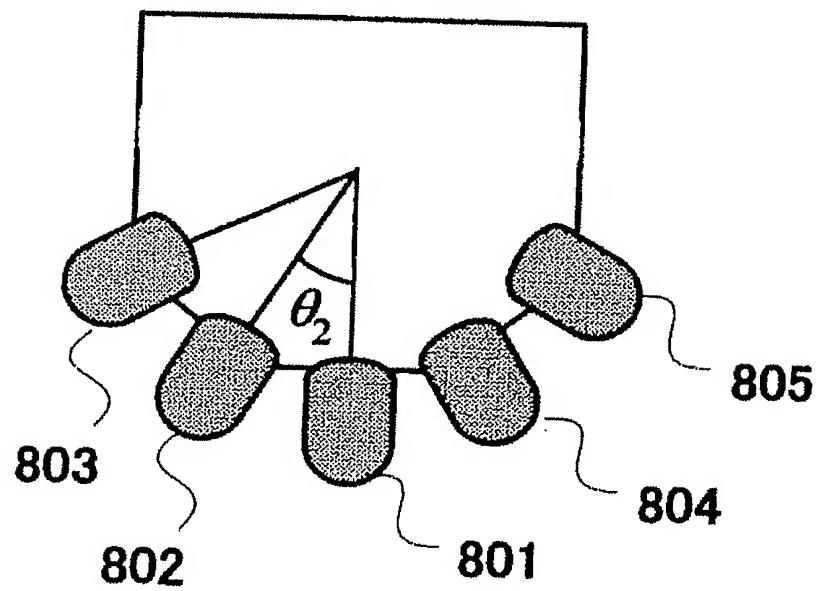
【図 6】



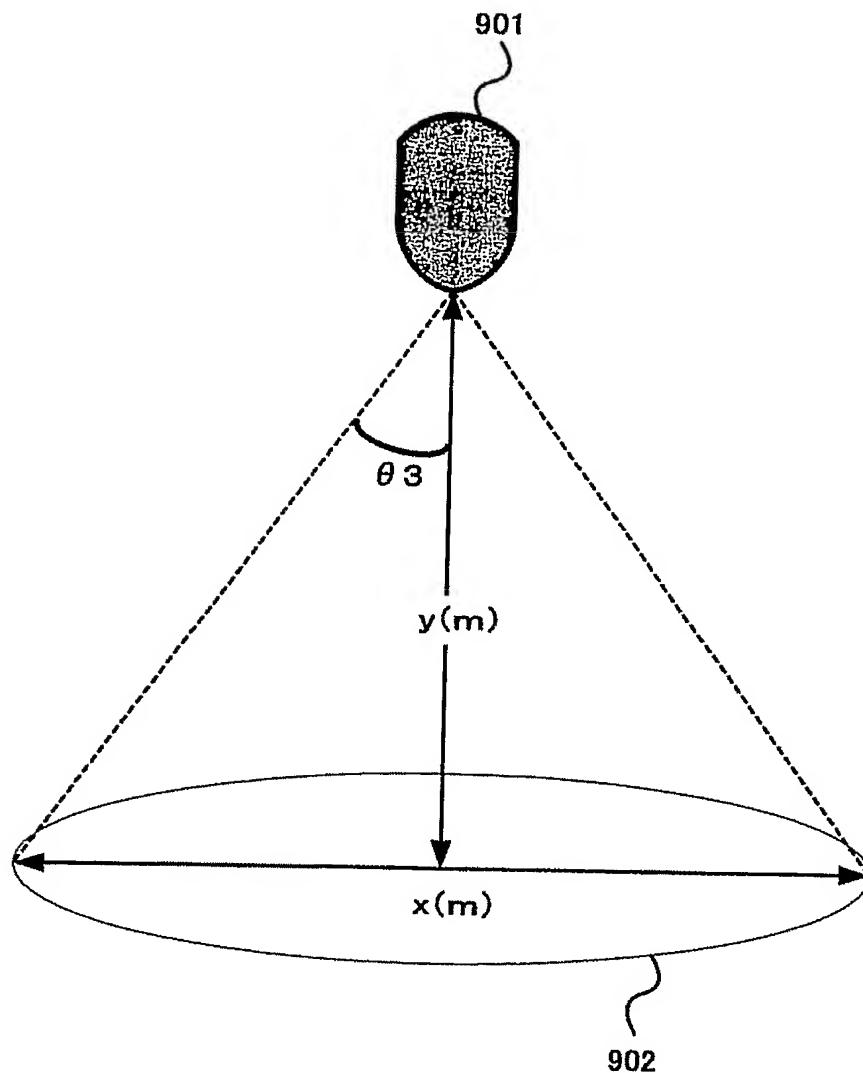
【図 7】



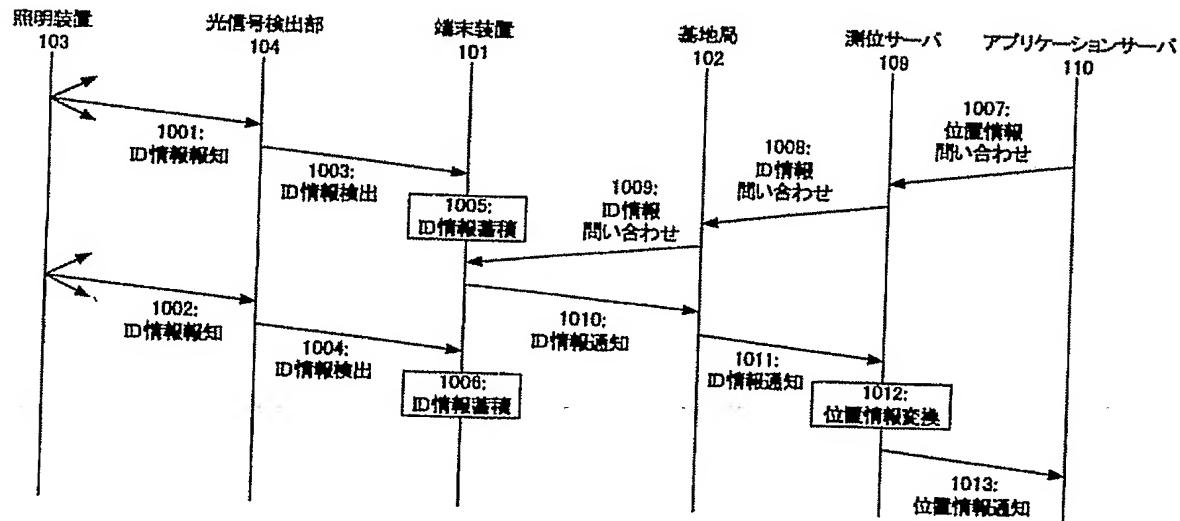
【図 8】



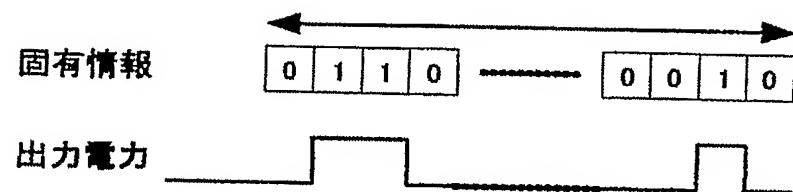
【図 9】



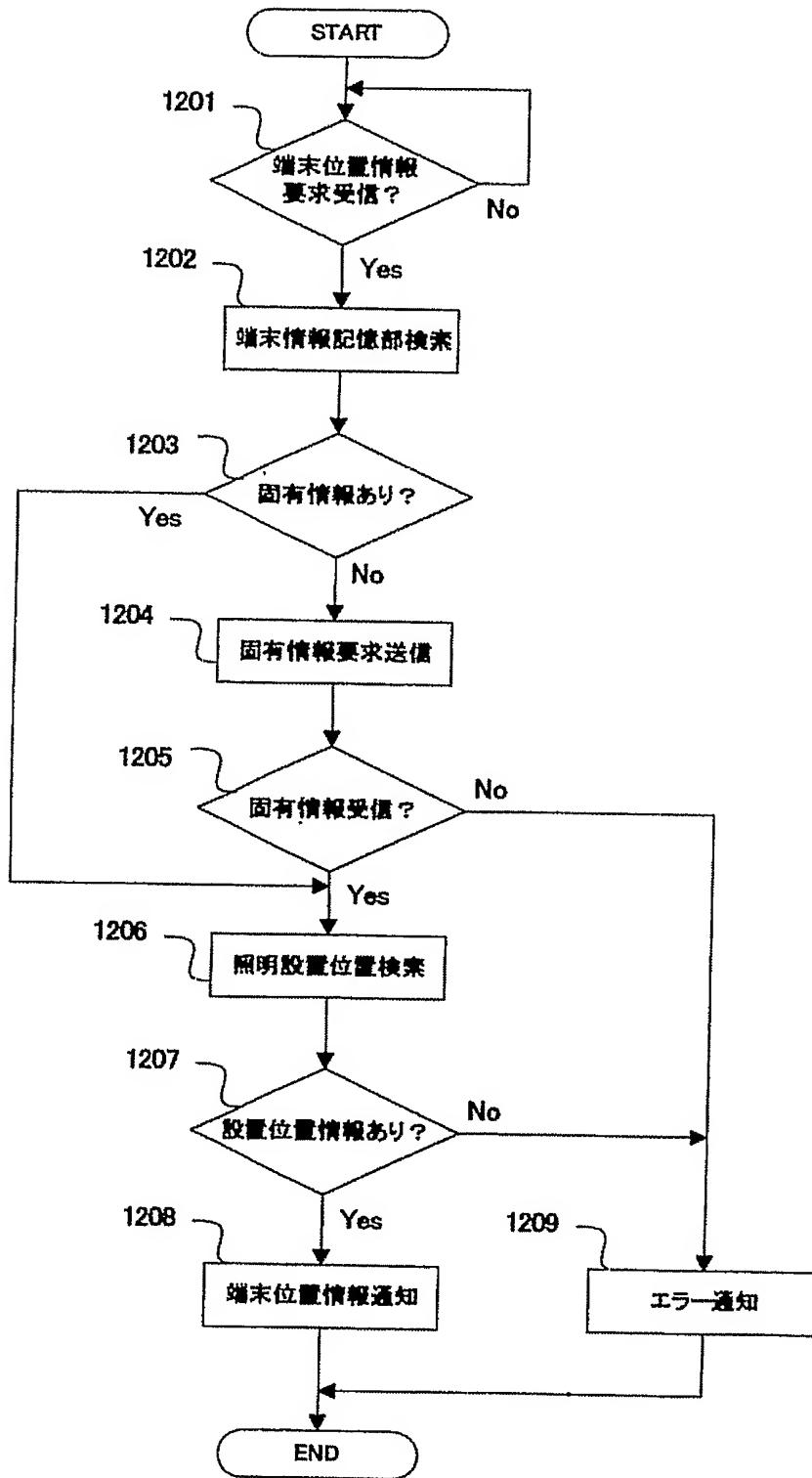
【図 10】



【図11】



【図12】



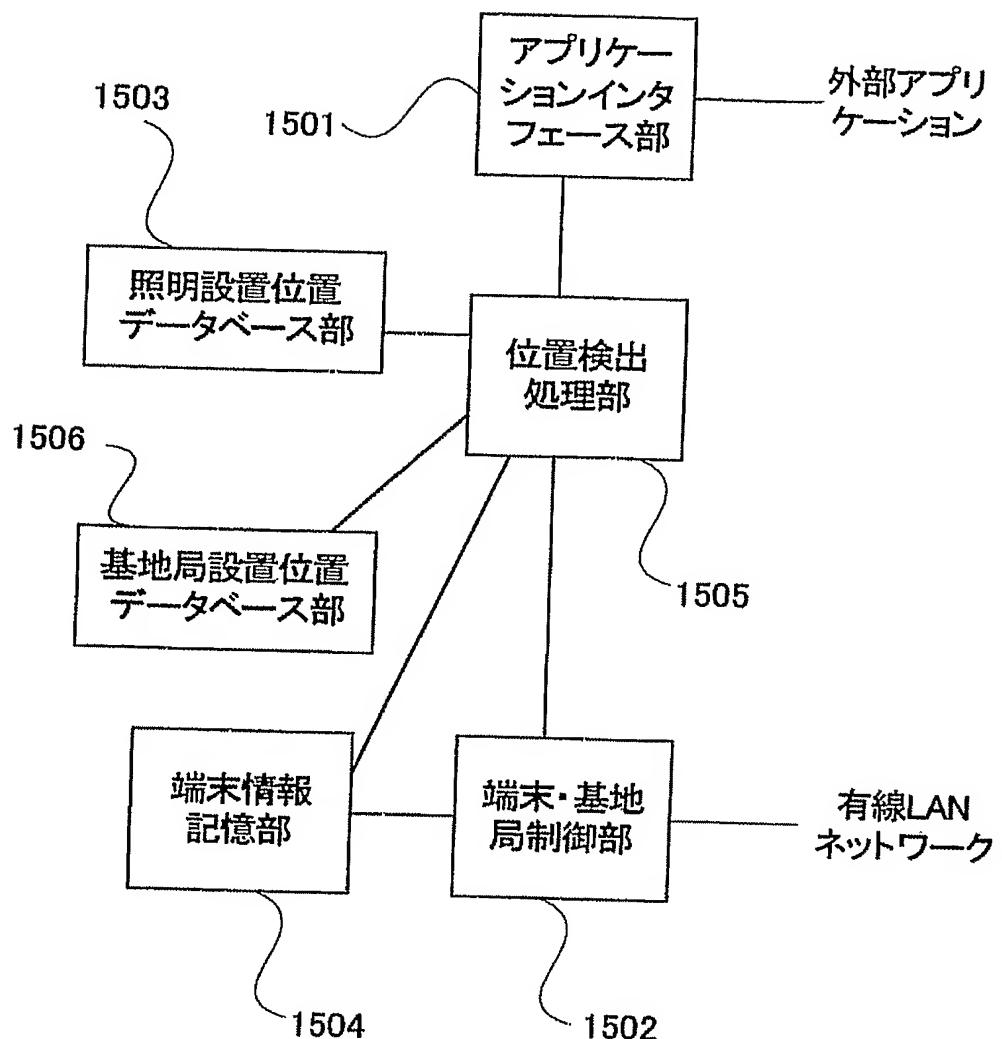
【図13】

端末ID	固有情報	受信時刻
ID 1	照明ID 10	2003/10/01 15:10:53
ID 2	照明ID 06	2003/10/01 15:12:10
⋮	⋮	⋮

【図14】

固有情報	論理情報	座標情報	エリア情報
照明ID10	第一会議室	X=10, Y=20, Z=2	10m
照明ID06	ロビー	X=20, Y=10, Z=1	5m
⋮	⋮	⋮	⋮

【図 15】



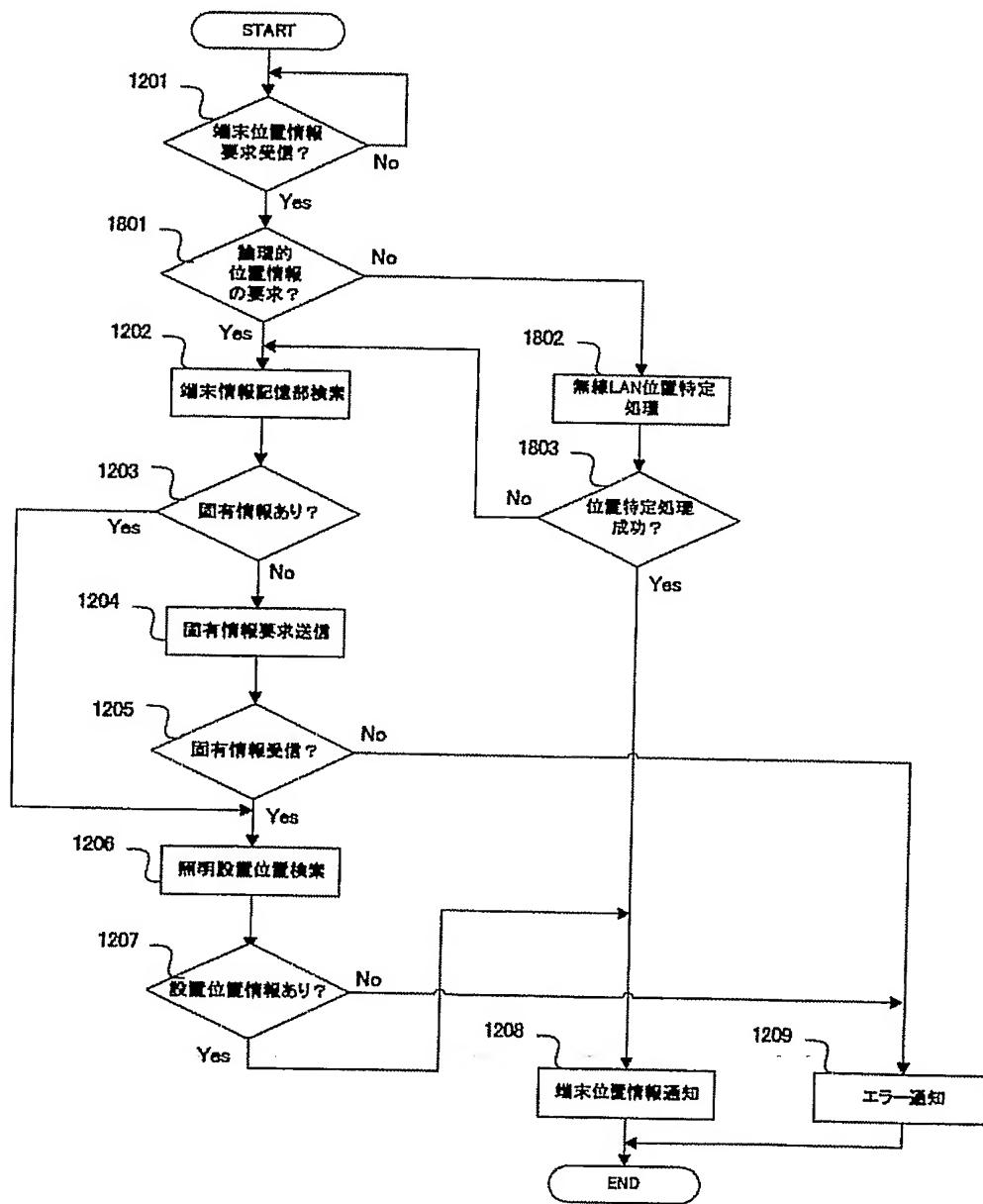
【図 16】

端末ID	固有情報	受信時刻	基地局ID	接続時刻
ID 1	照明ID 10	2003/10/01 15:10:53	基地局ID 10	2003/10/01 15:00:05
ID 2	照明ID 06	2003/10/01 15:12:10	基地局ID 06	2003/10/01 15:02:20
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

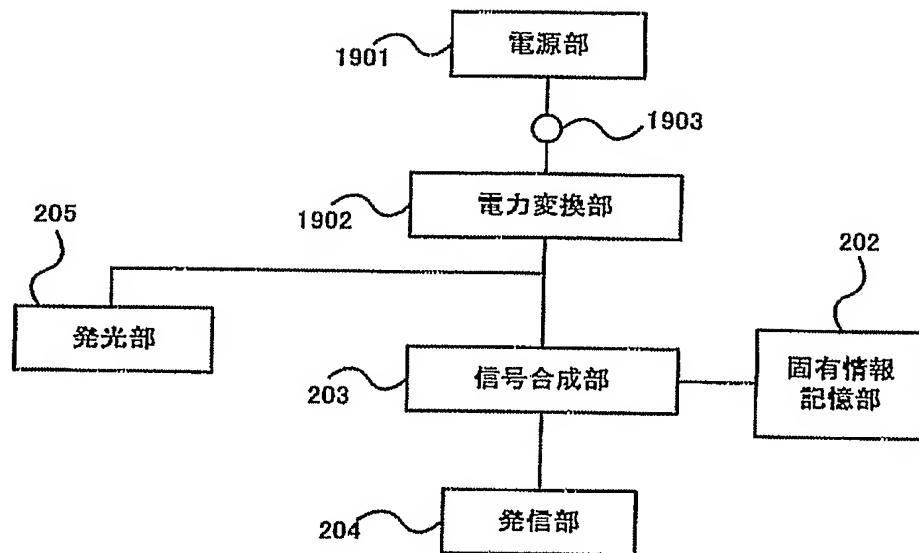
【図17】

1701	1702	1703	1704
基地局ID	論理情報	座標情報	エリア情報
基地局ID10	第一会議室	X=12, Y=22, Z=2	30m
基地局ID06	ロビー	X=22, Y=11, Z=1	25m

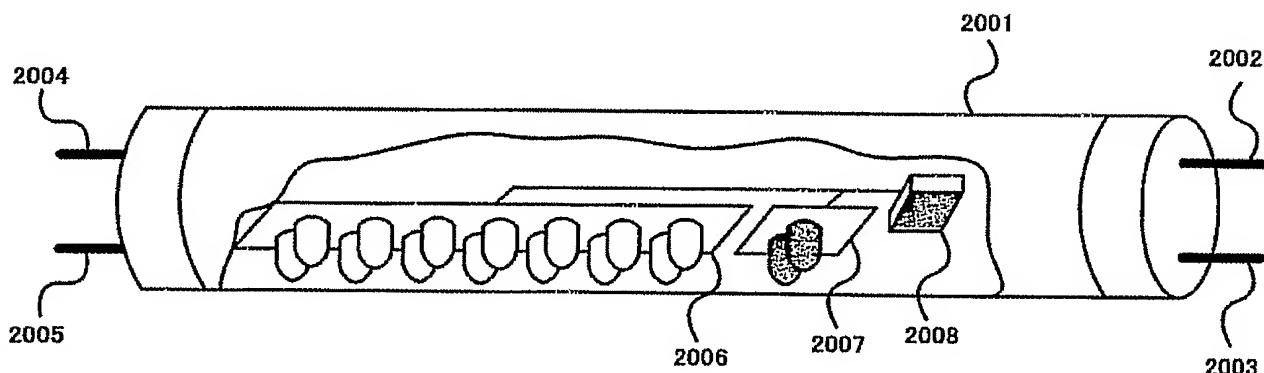
【図18】



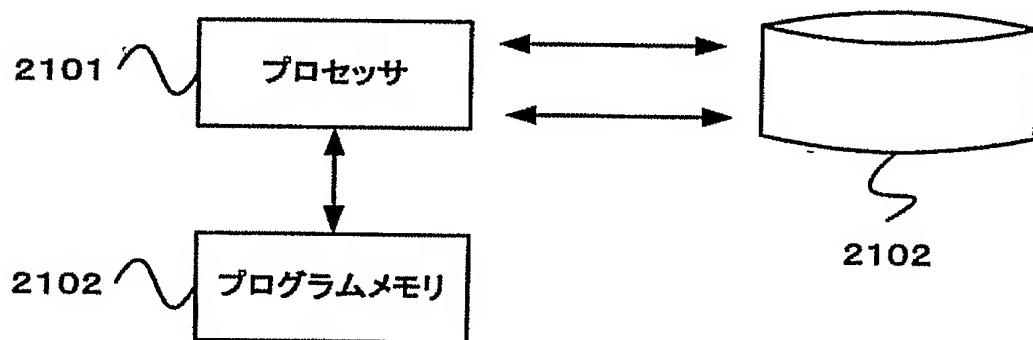
【図19】



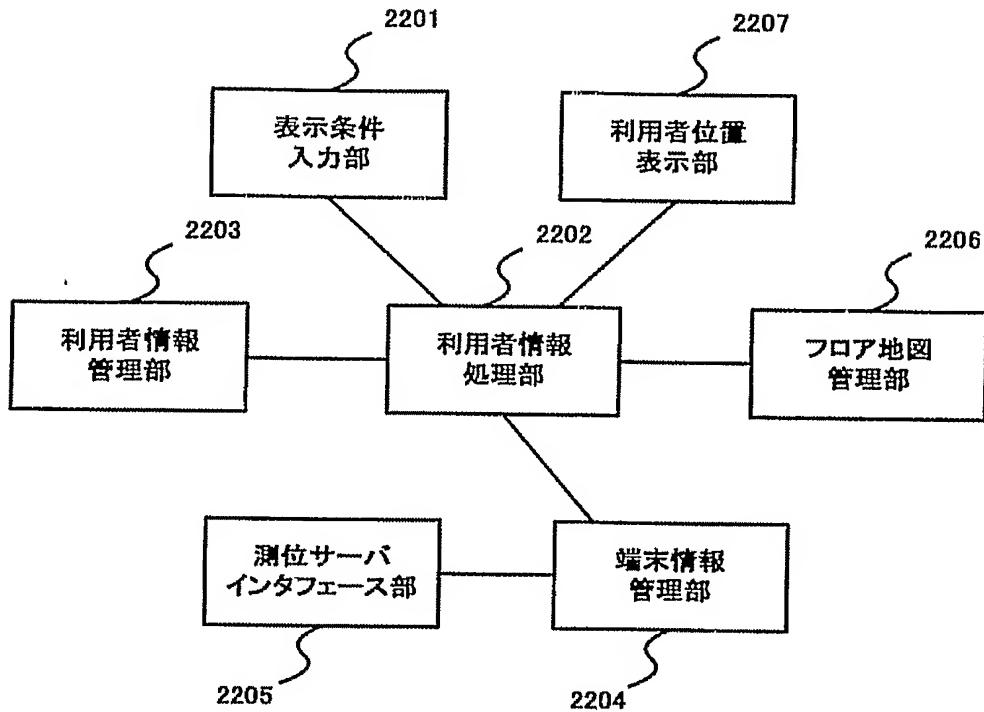
【図20】



【図21】



【図22】



【図23】

ユーザID	利用者名	部署名	利用端末情報	端末種別
tanaka_taro	田中太郎	営業1部	tanaka_pc	無線LAN
sato_jiro	佐藤次郎	営業1部	sato_pc	無線LAN
			sato_pc2	有線LAN
suzuki_saburo	鈴木三郎	営業2部	suzuki_pc	有線LAN
yamada_siro	山田四郎	営業1部	yamada_pc	無線LAN

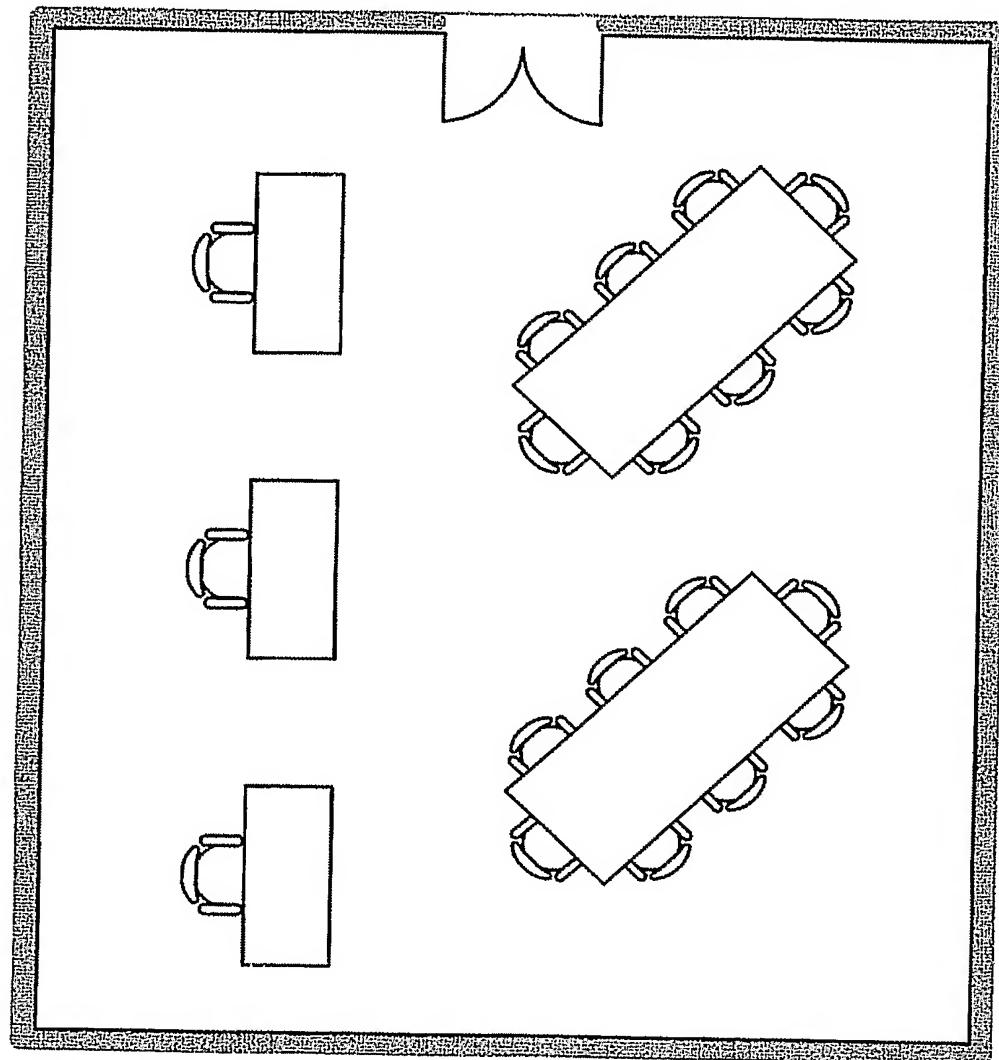
【図24】

端末名	位置情報	位置精度	位置取得時間
tanaka_pc	F=2, X=10, Y=30	10m	2003/1/10 17:20
sato_pc	F=2, X=10, Y=20	3m	2003/1/10 17:15
sato_pc2	F=1, X=20, Y=10	1m	2003/1/10 16:00
suzuki_pc	F=2, X=20, Y=20	1m	2003/1/10 17:00
yamada_pc	F=1, X=10, Y=10	10m	2003/1/9 12:00

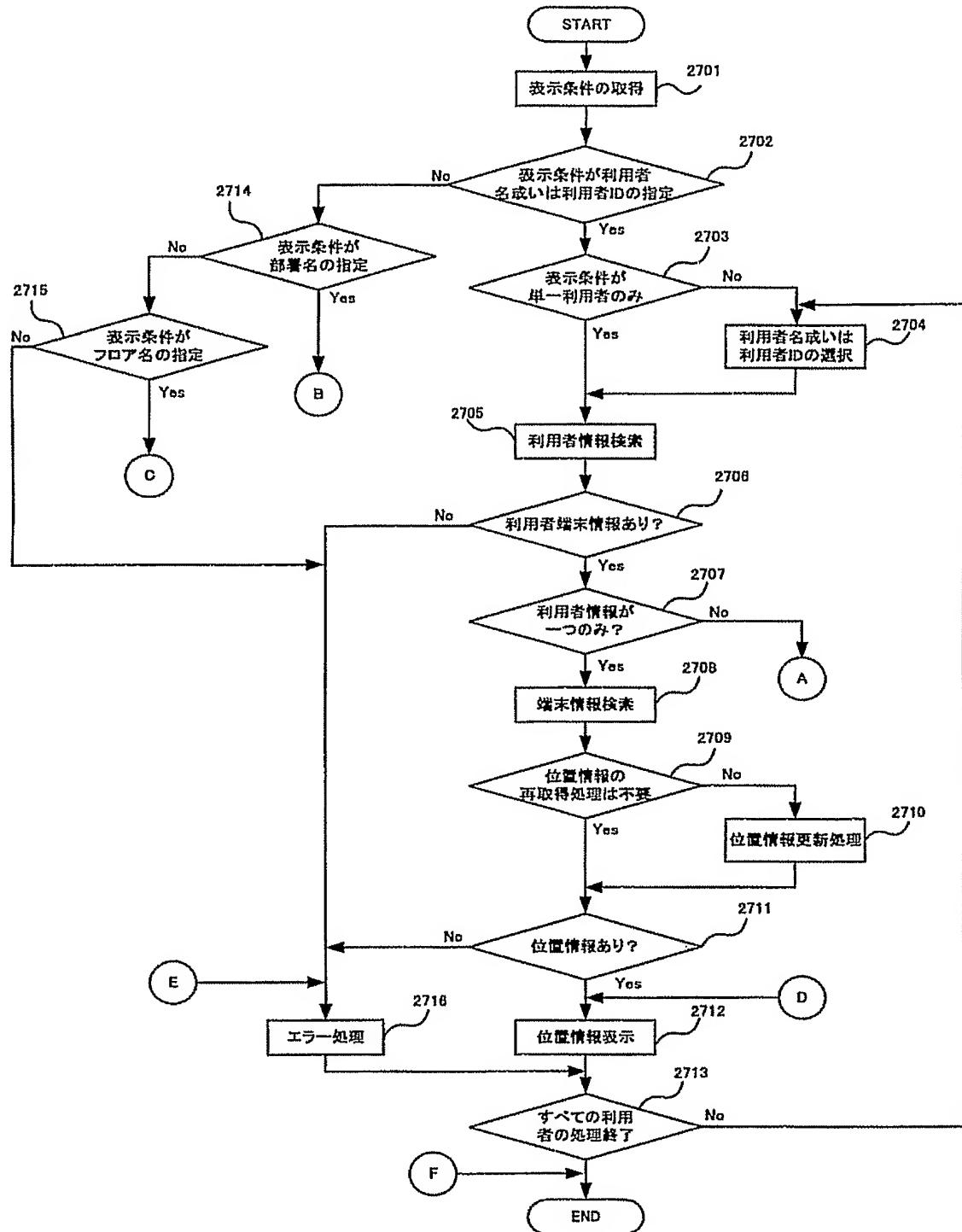
【図 25】

フロア名	ファイル名	フロアID	範囲情報
1階フロア	1Fmap.jpg	F=1	X1=0, Y1=0, X1=50, Y2=50
2階フロア	2Fmap.jpg	F=2	X1=0, Y1=0, X1=50, Y2=50
3階フロア	3Fmap.jpg	F=3	X1=0, Y1=0, X1=50, Y2=40
4階フロア	4Fmap.jpg	F=4	X1=20, Y1=0, X1=50, Y2=40
5階フロア	5Fmap.jpg	F=5	X1=20, Y1=0, X1=50, Y2=40

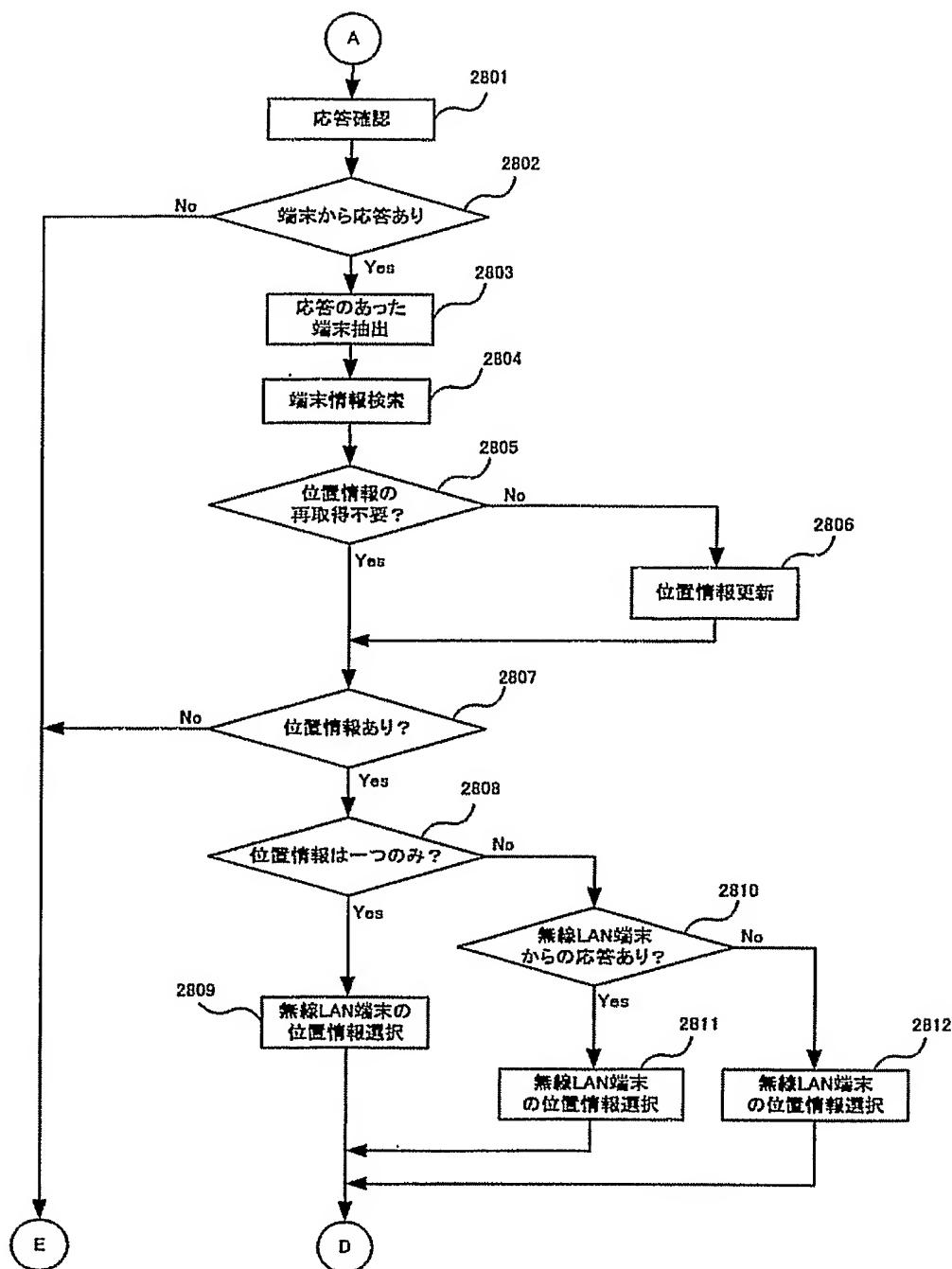
【図 26】



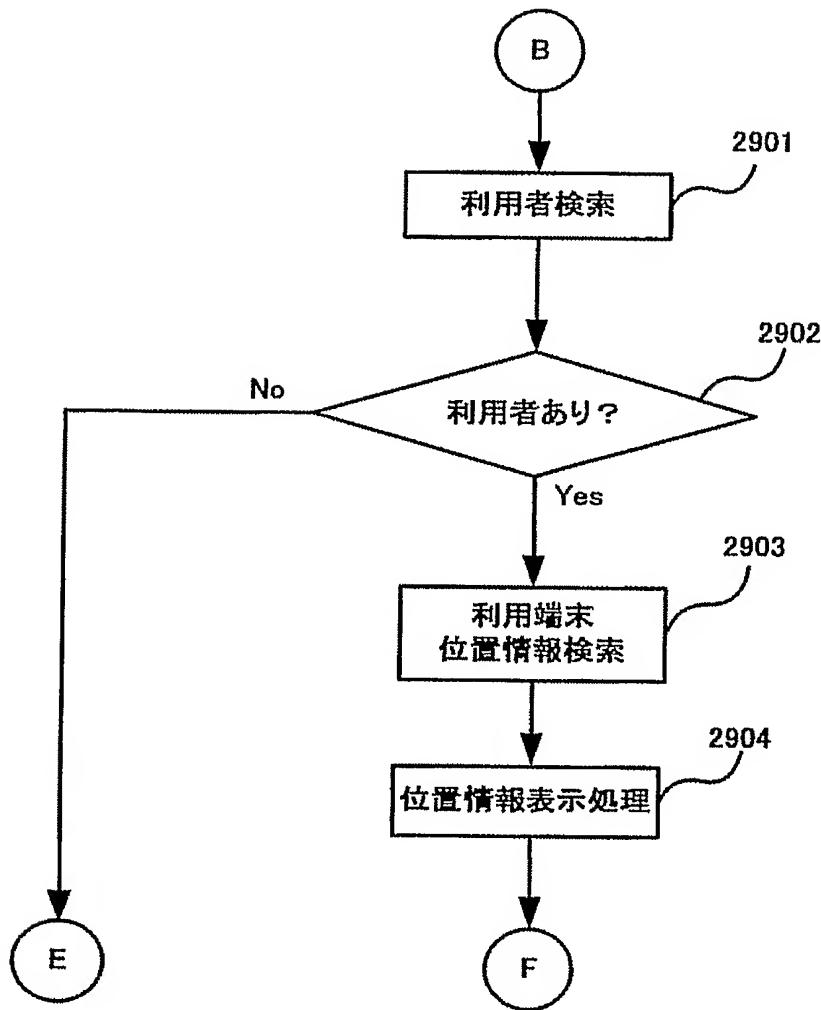
【図27】



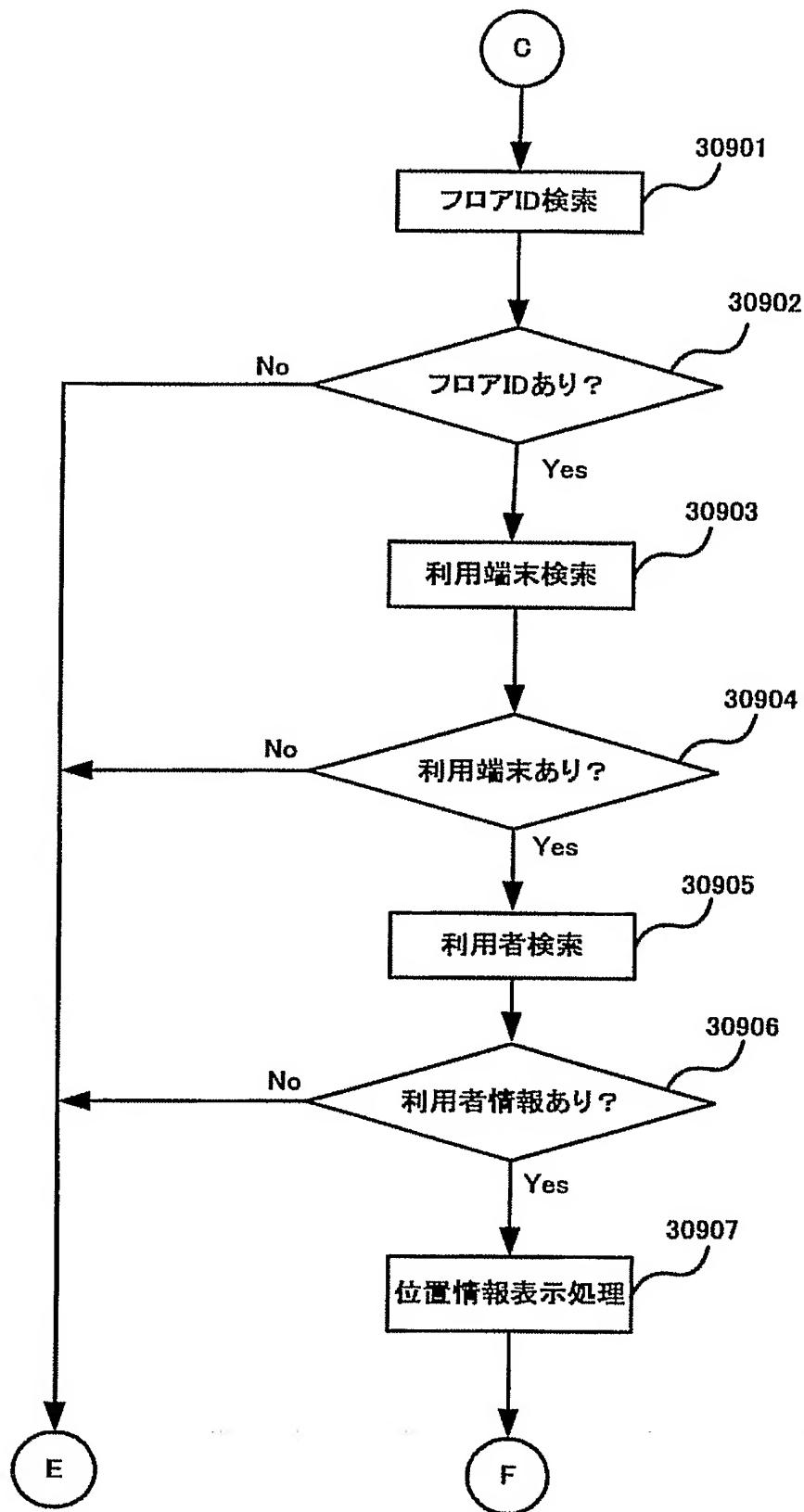
【図28】



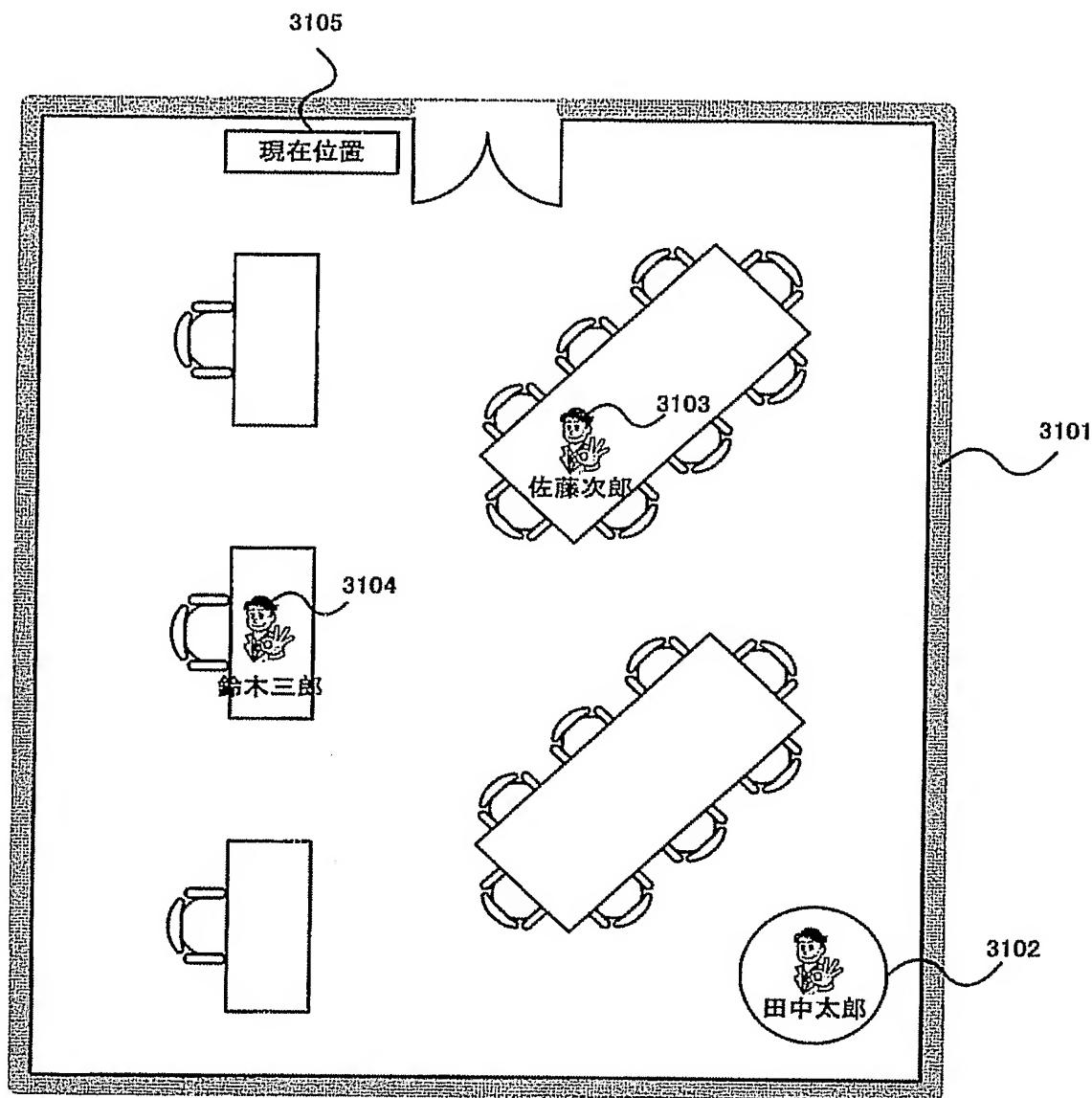
【図29】



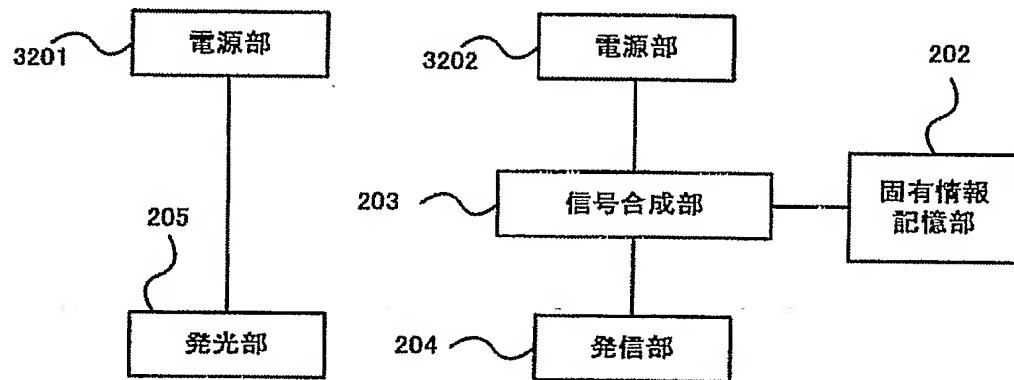
【図30】



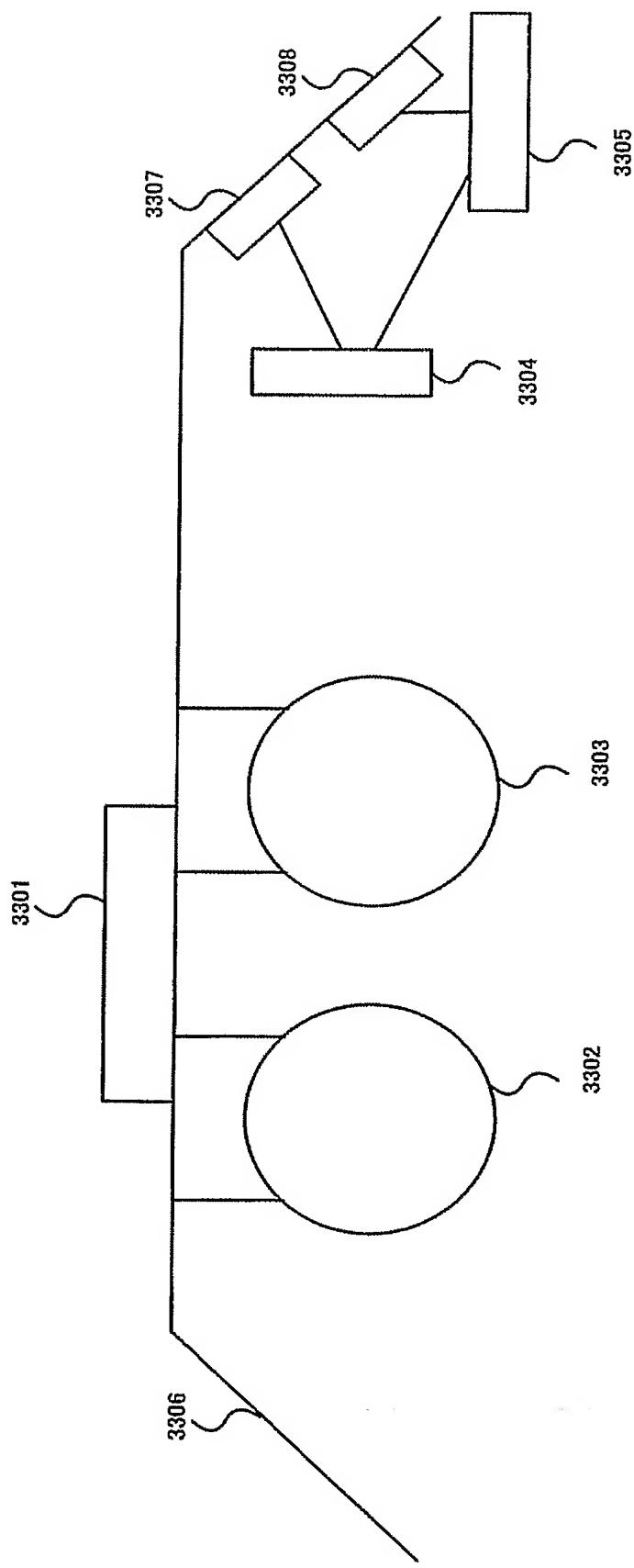
【図31】



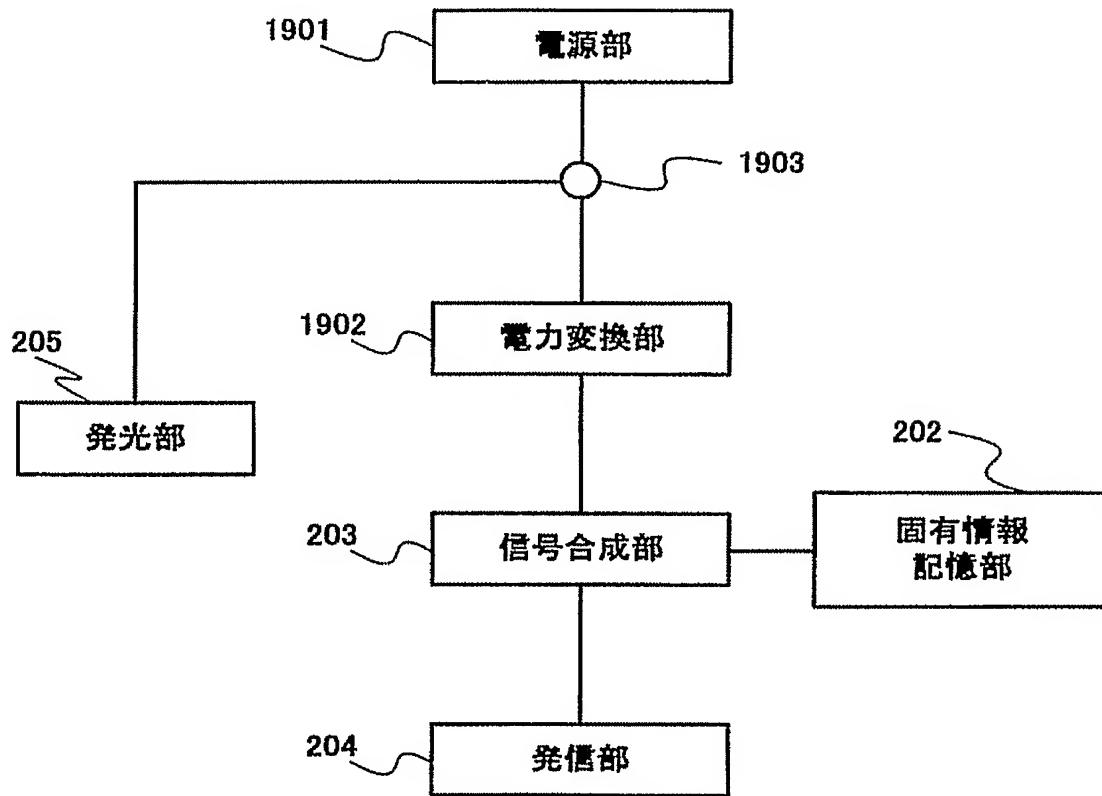
【図32】



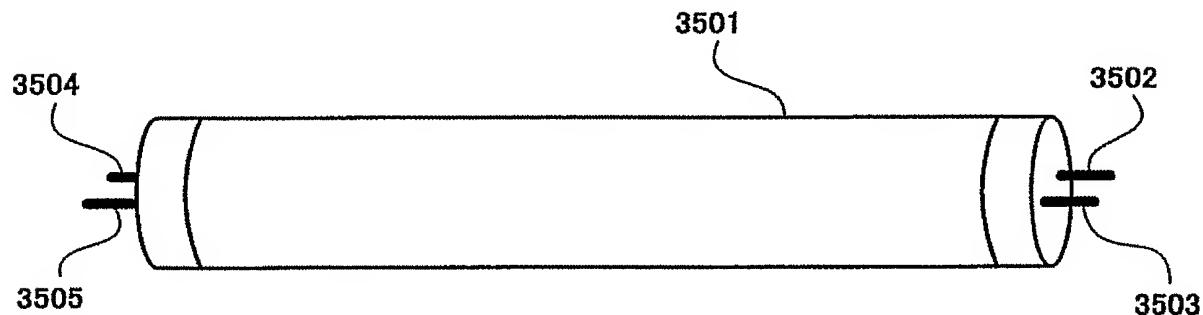
【図33】



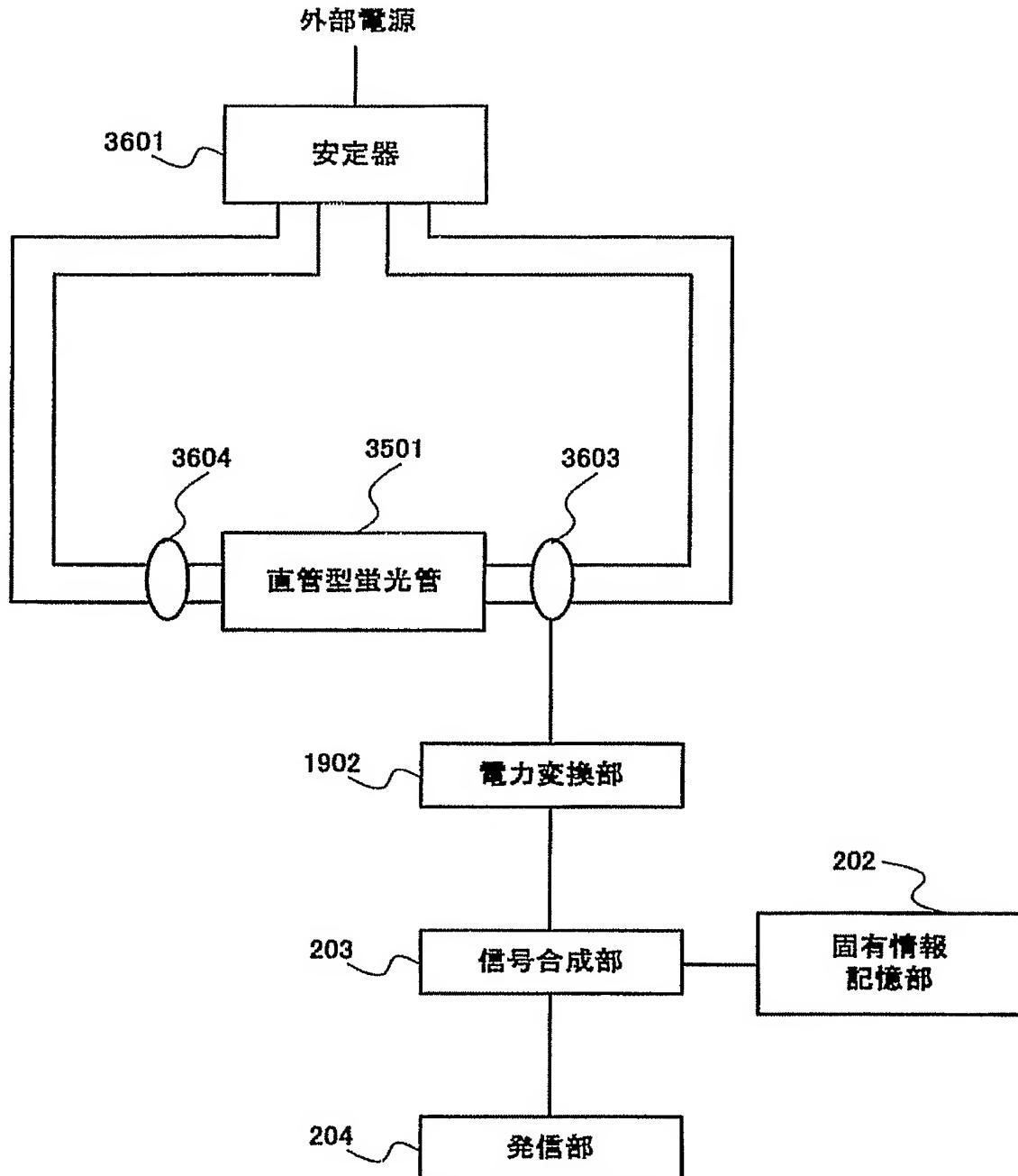
【図 3 4】



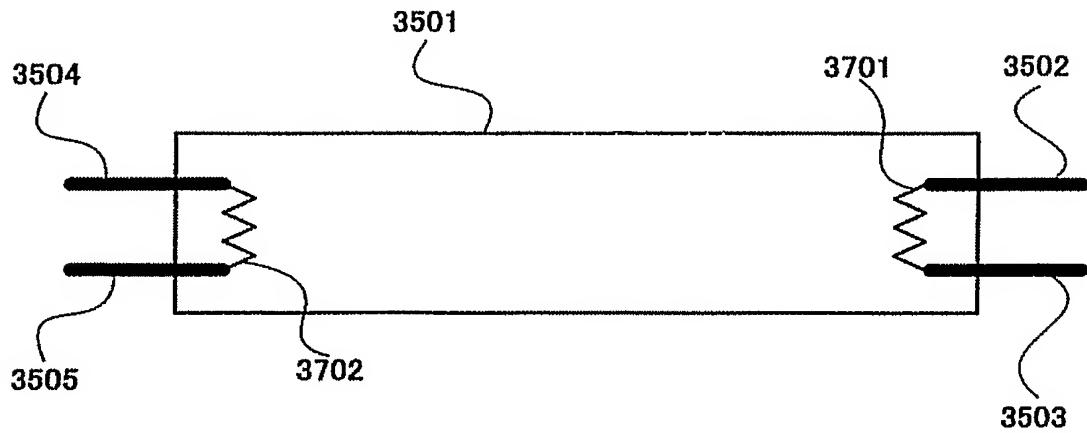
【図 3 5】



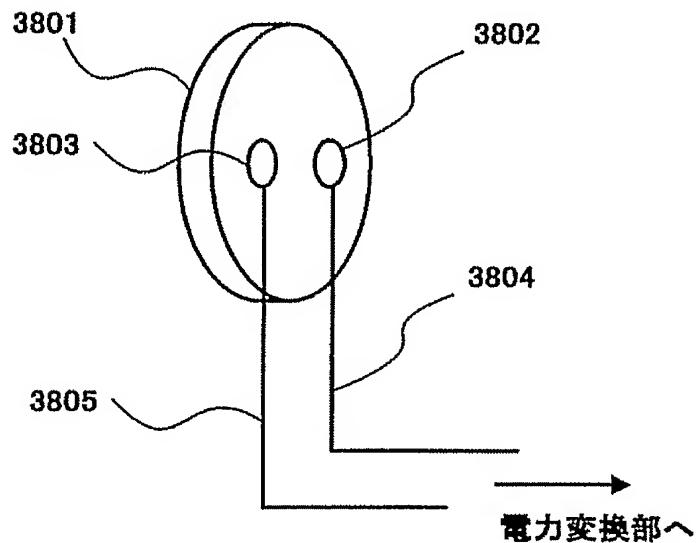
【図 36】



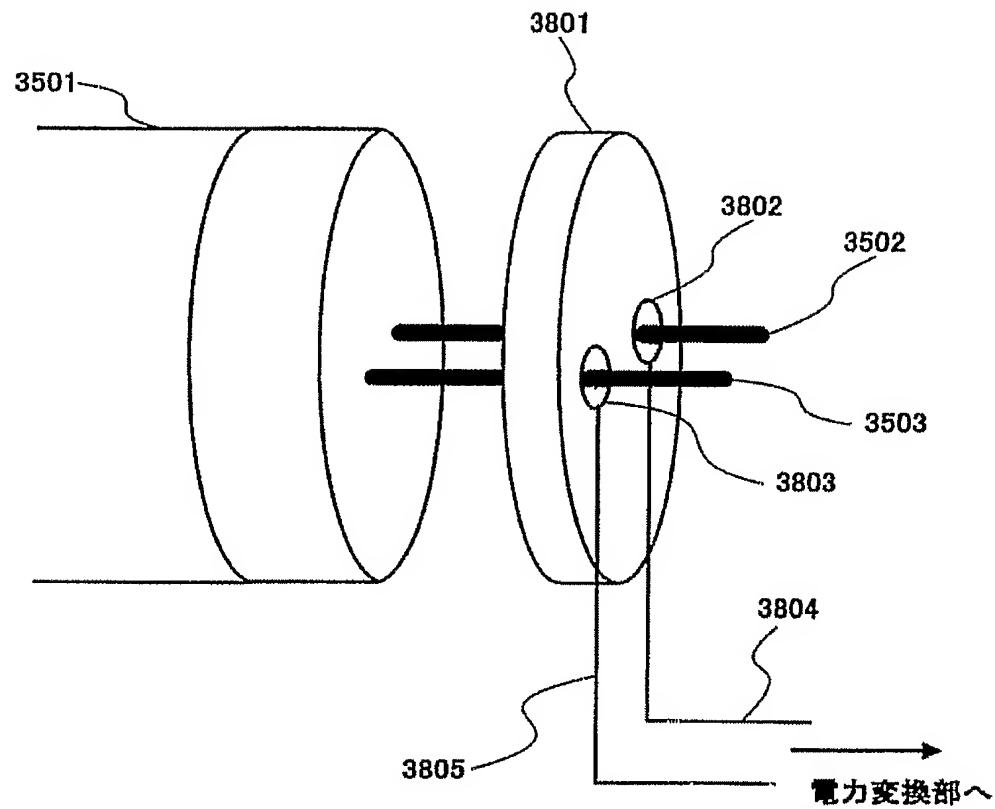
【図37】



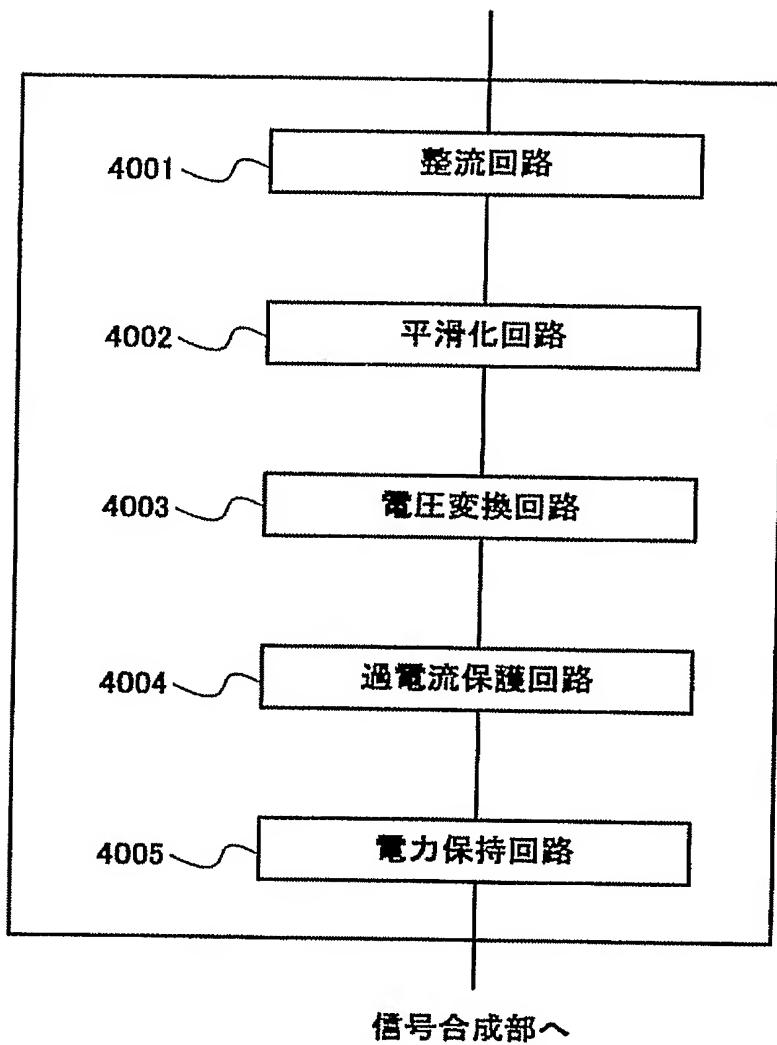
【図38】



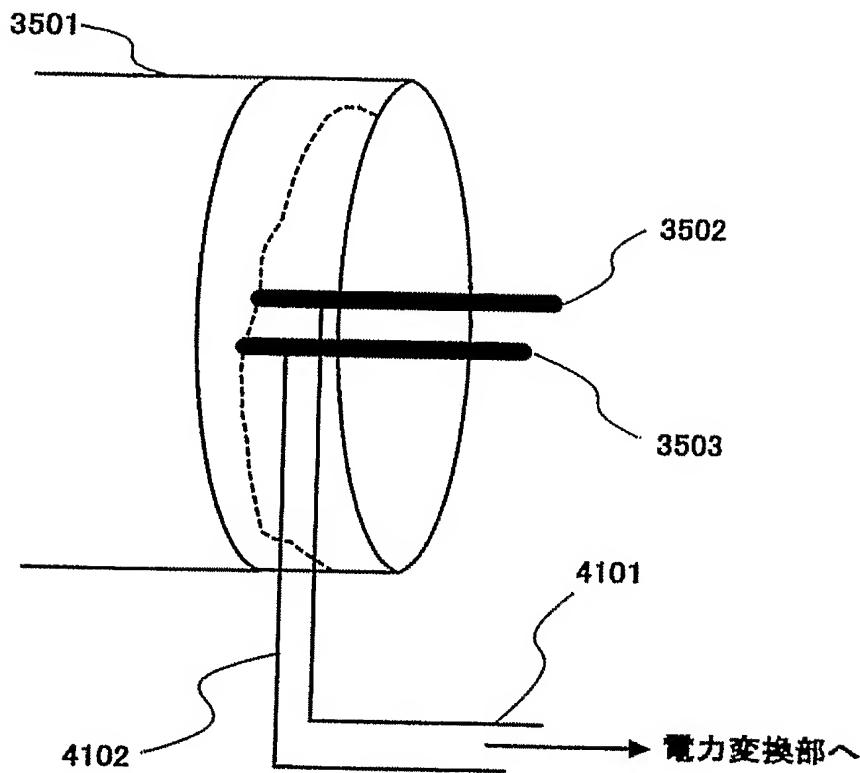
【図 39】



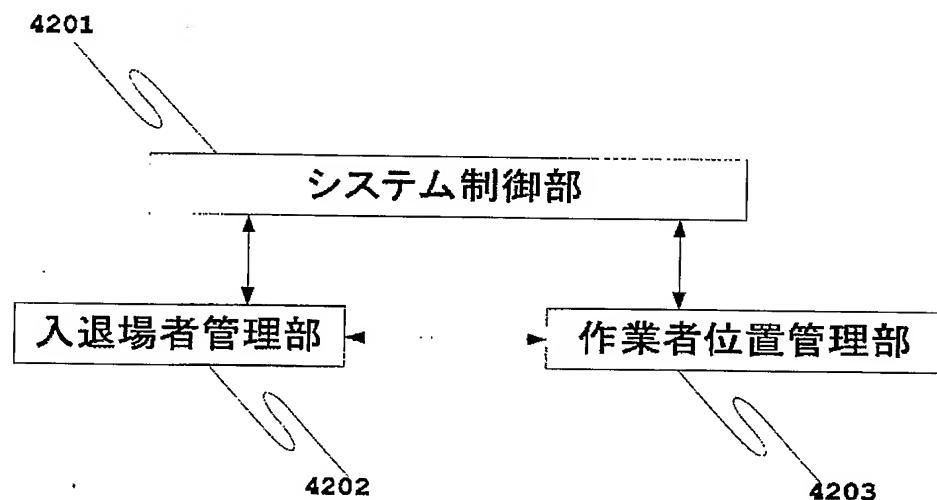
【図 40】



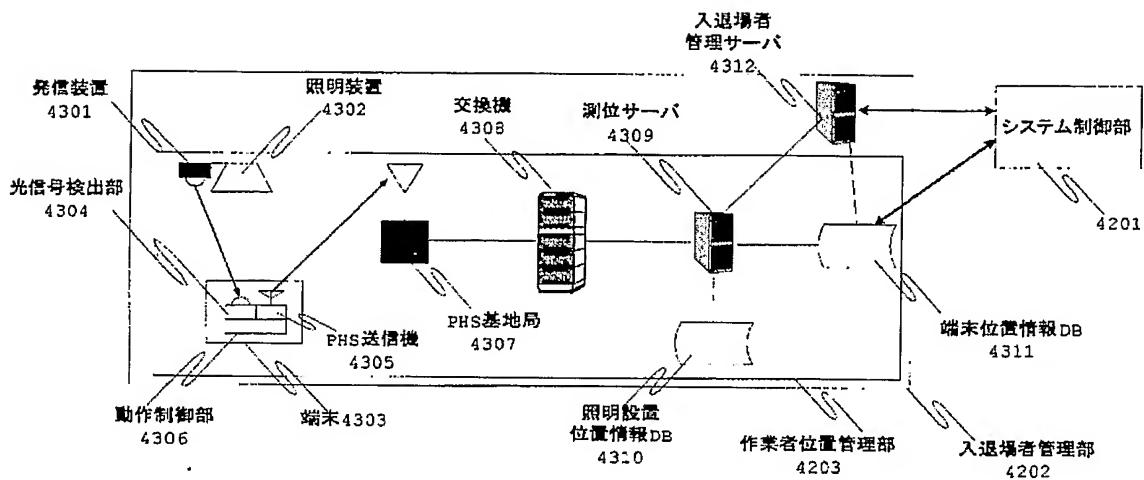
【図41】



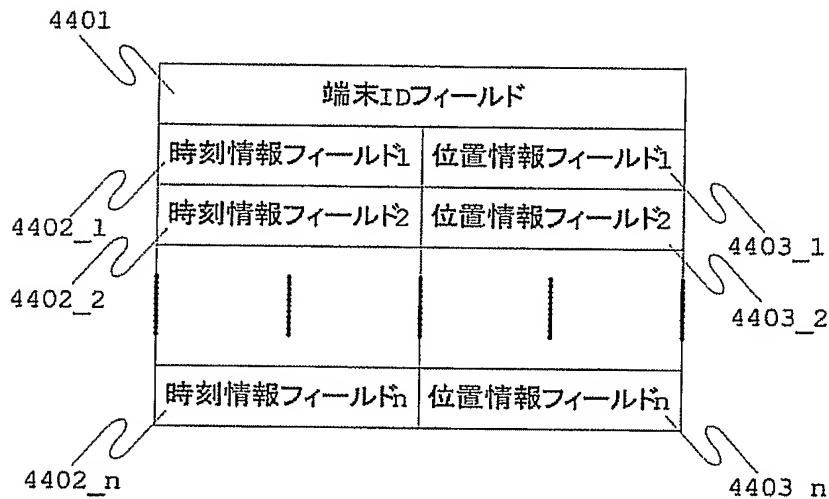
【図42】



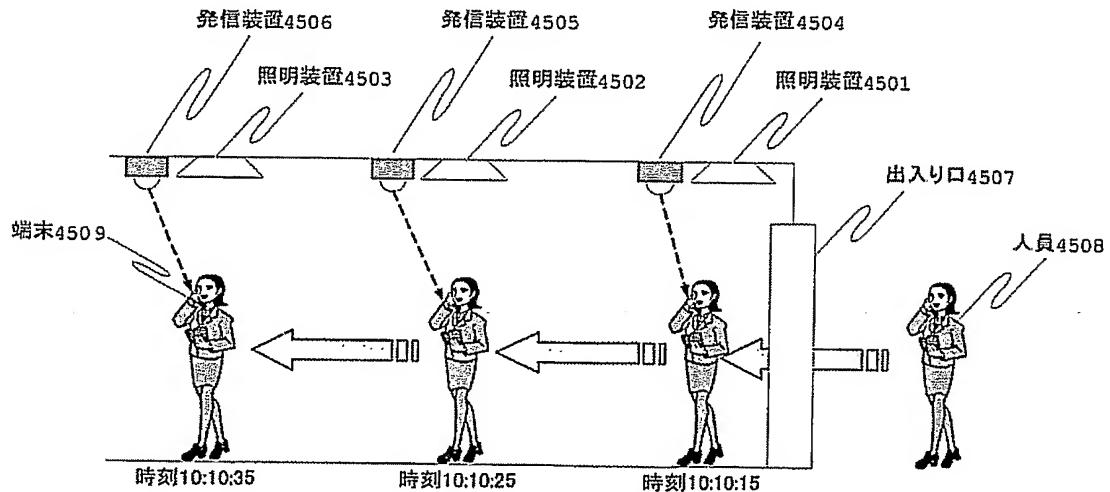
【図43】



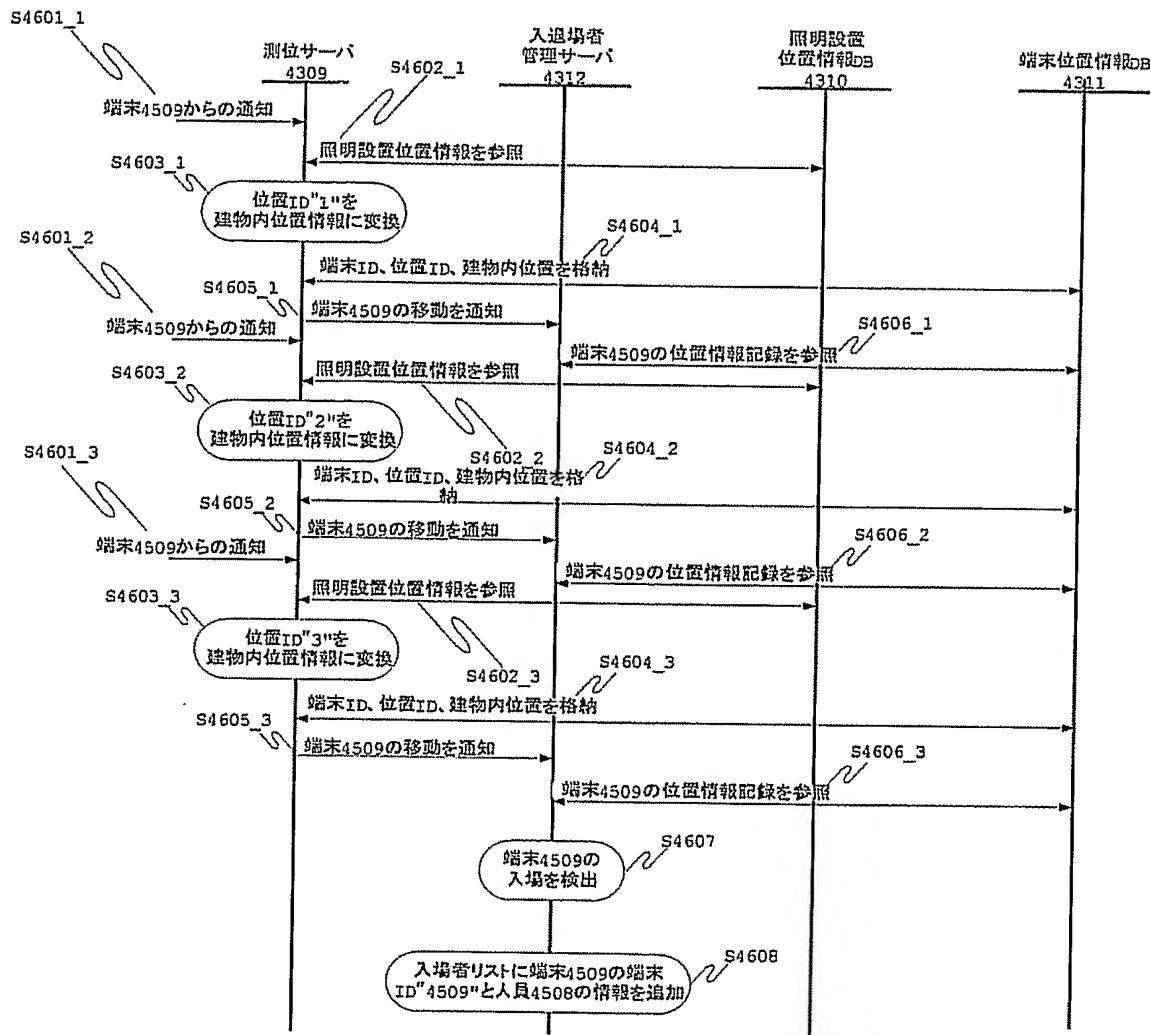
【図44】



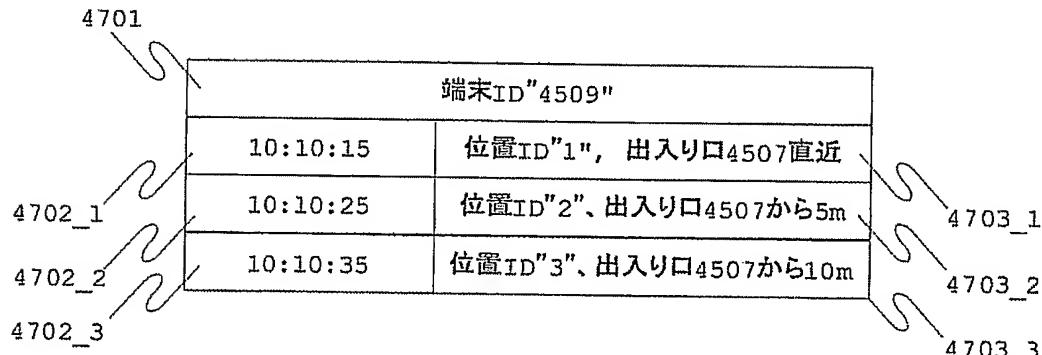
【図45】



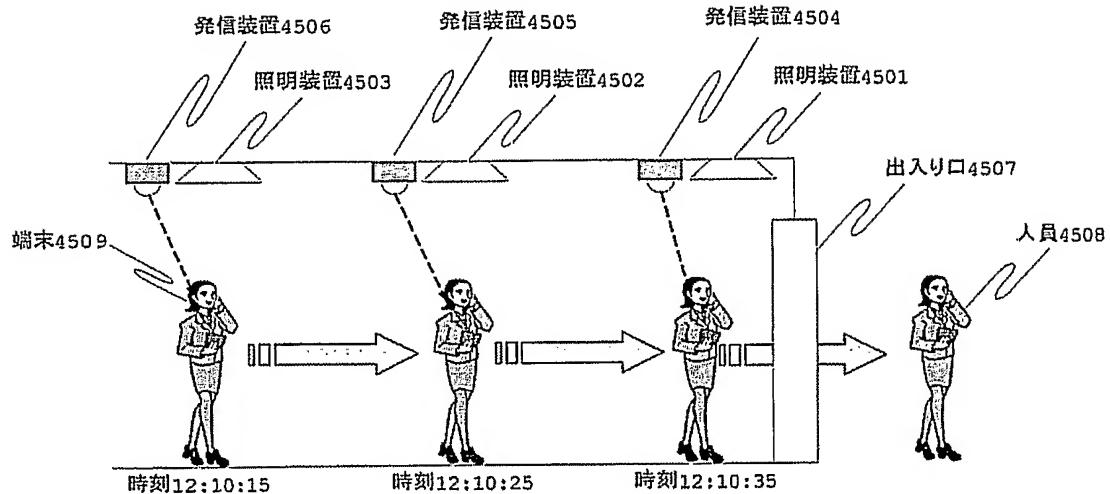
【図 4 6】



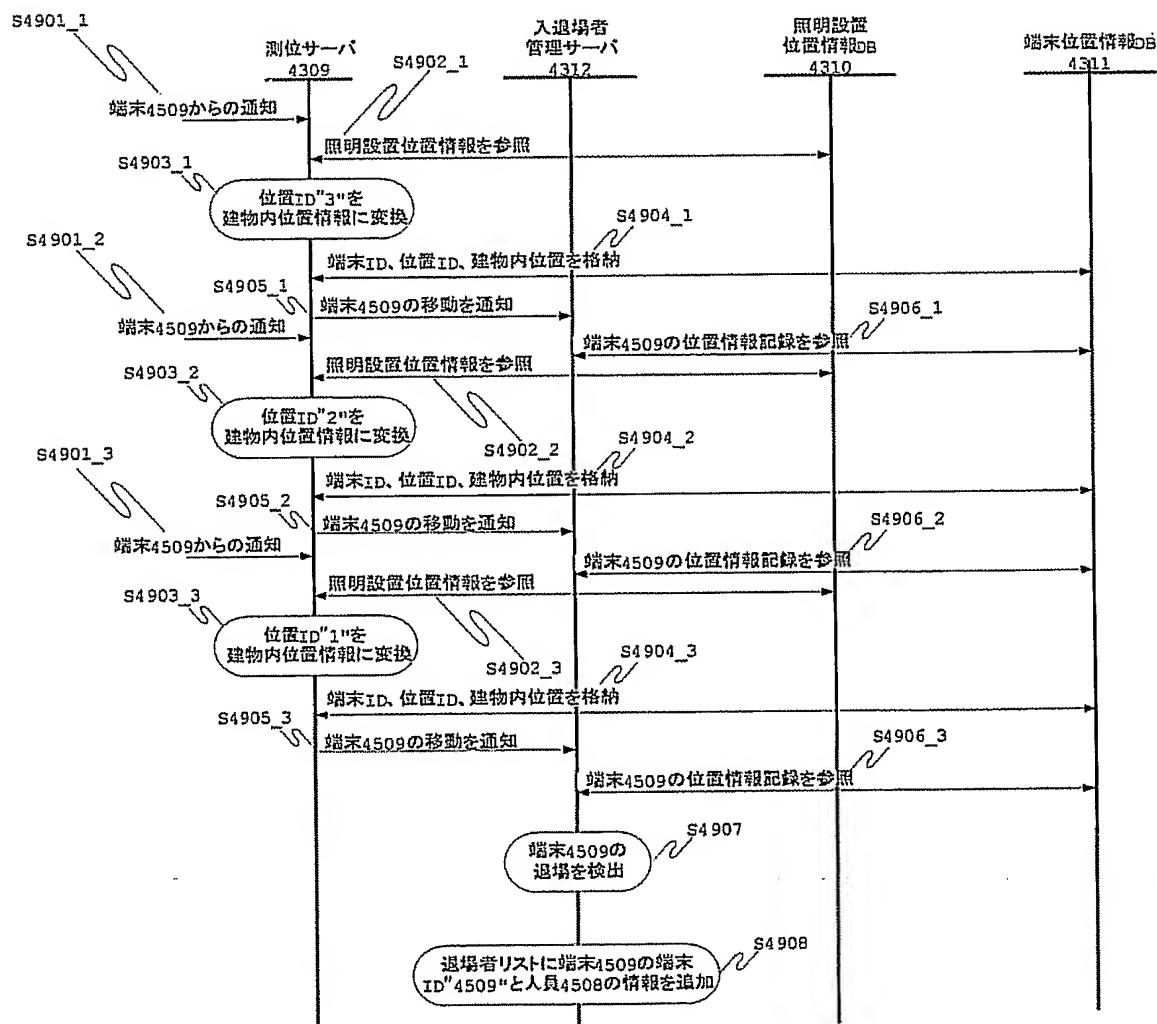
【図 4 7】



【図 4 8】



【図 4 9】

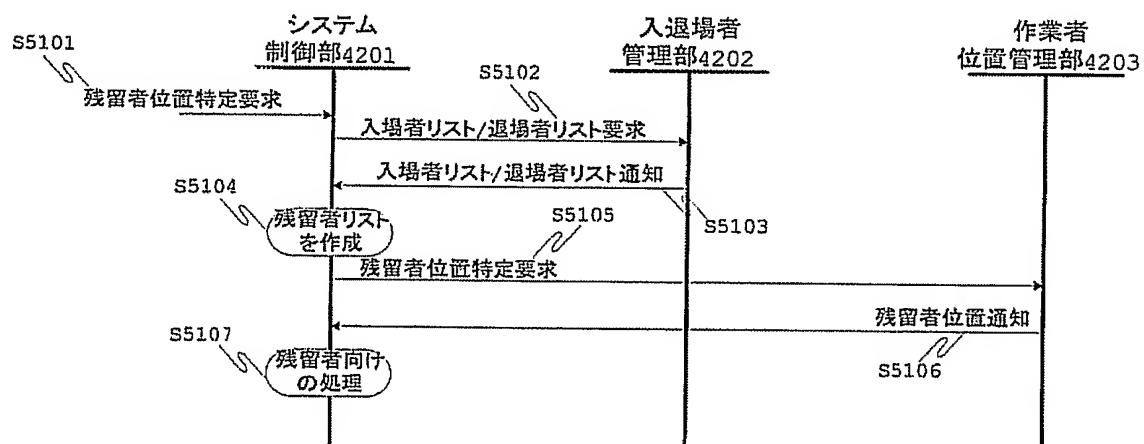


【図50】

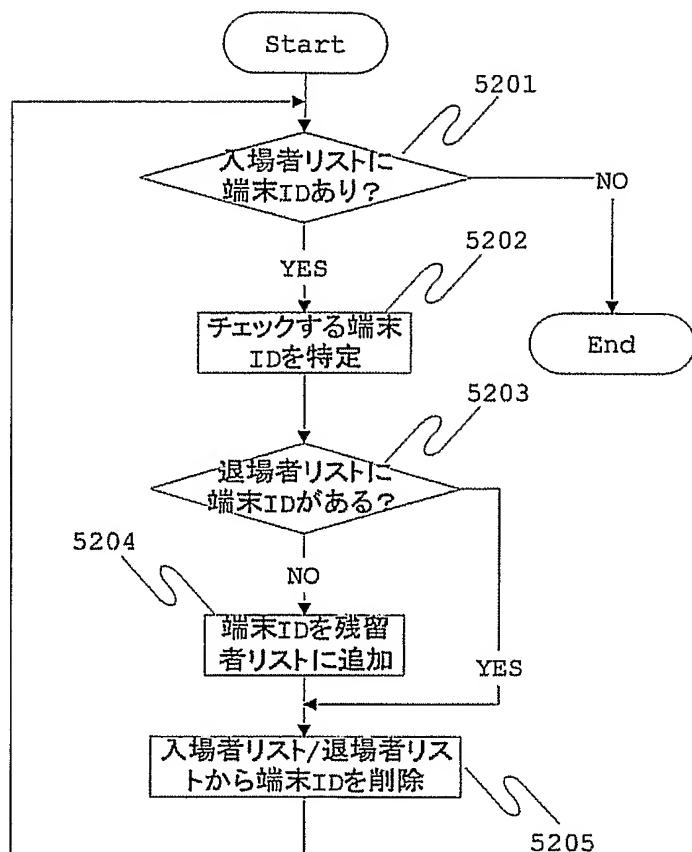
端末ID"4509"	
10:10:15	位置ID"1", 出入り口4507直近
10:10:25	位置ID"2", 出入り口4507から5m
10:10:35	位置ID"3", 出入り口4507から10m
12:10:15	位置ID"3", 出入り口4507から10m
12:10:25	位置ID"2", 出入り口4507から5m
12:10:35	位置ID"1", 出入り口4507直近

図50の説明：この図は、端末ID"4509"が記録した位置履歴を示す。左側には、各位置履歴を示す番号（4701, 4702_1, 4702_2, 4702_3, 5002_1, 5002_2, 5002_3）が示され、右側には、その位置IDと距離が記載されている。各位置履歴は、時間順に並んでおり、出入り口4507からの距離が10m、5m、直近の順で記録されている。

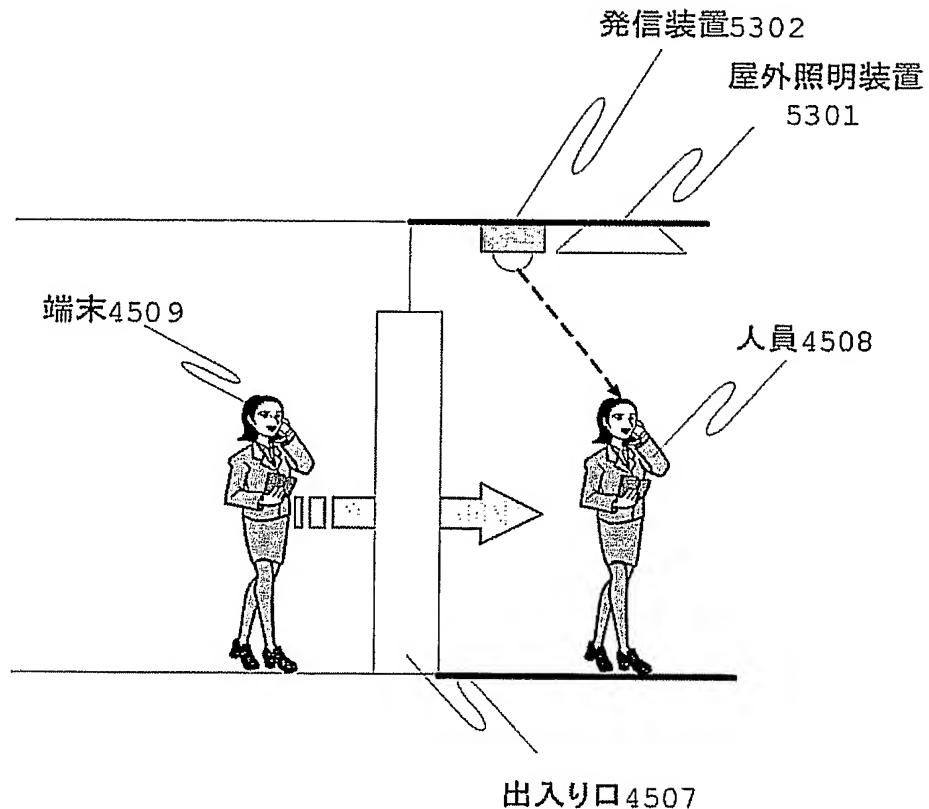
【図51】



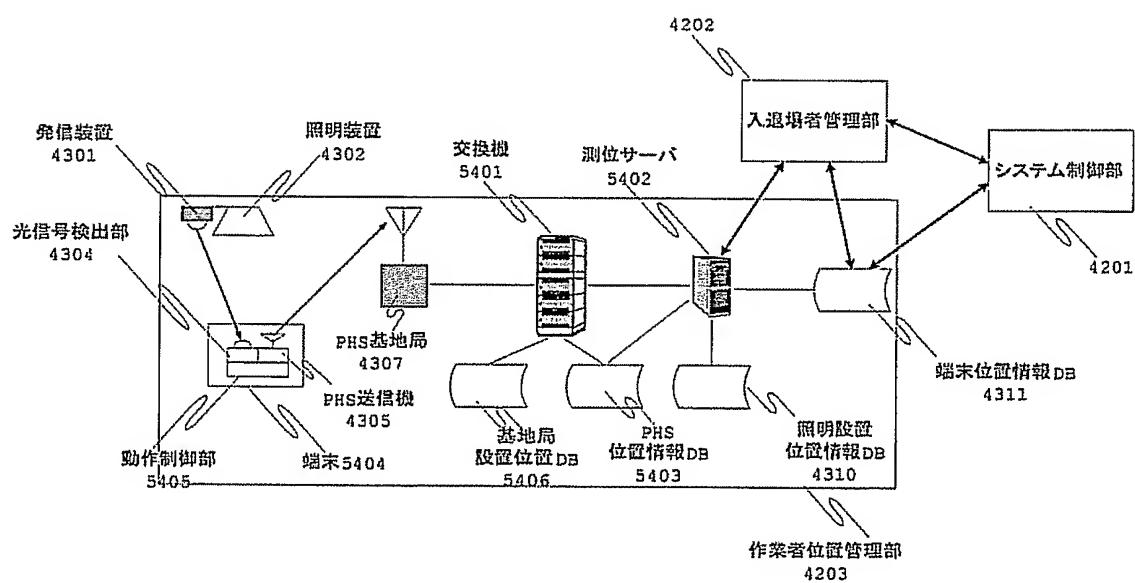
【図52】



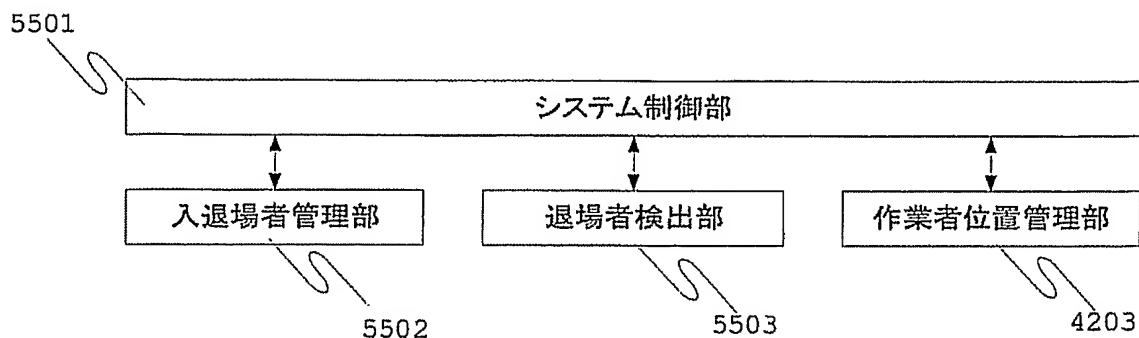
【図53】



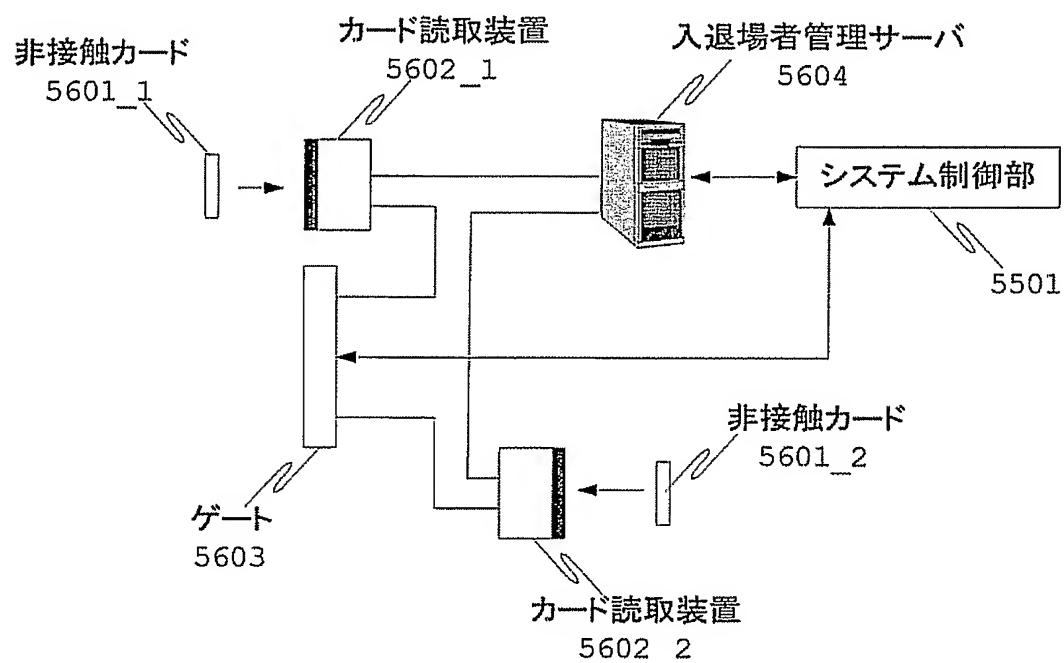
【図54】



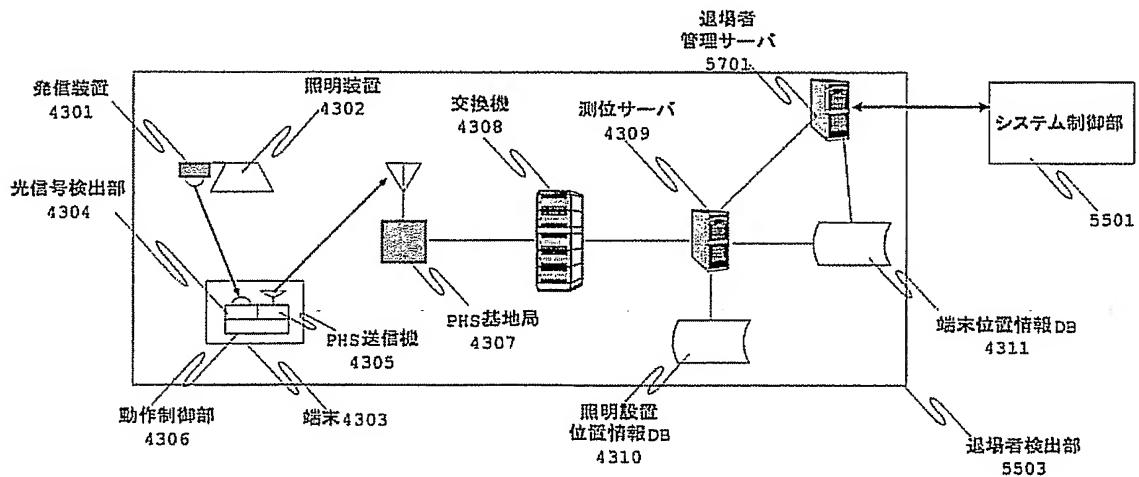
【図 5 5】



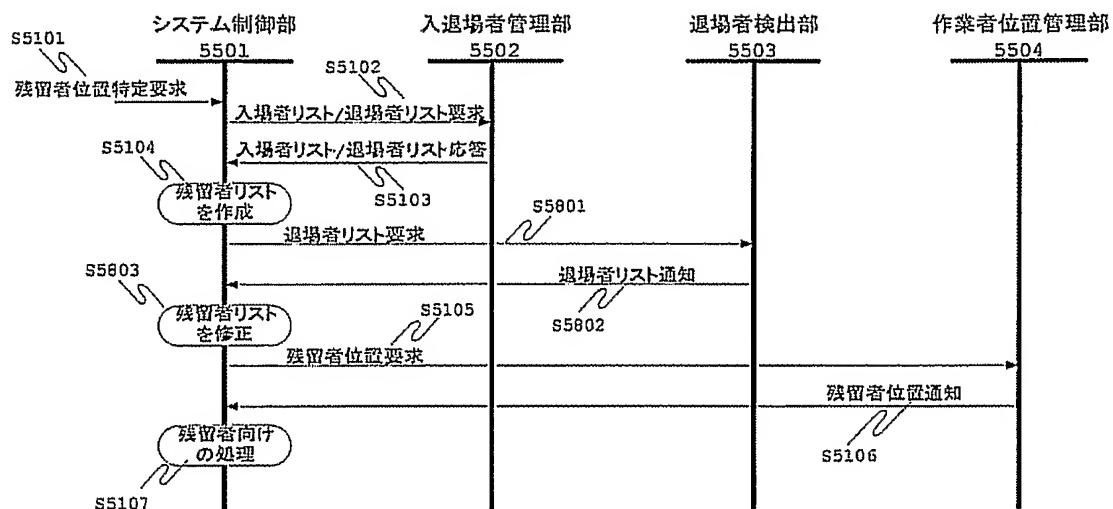
【図 5-6】



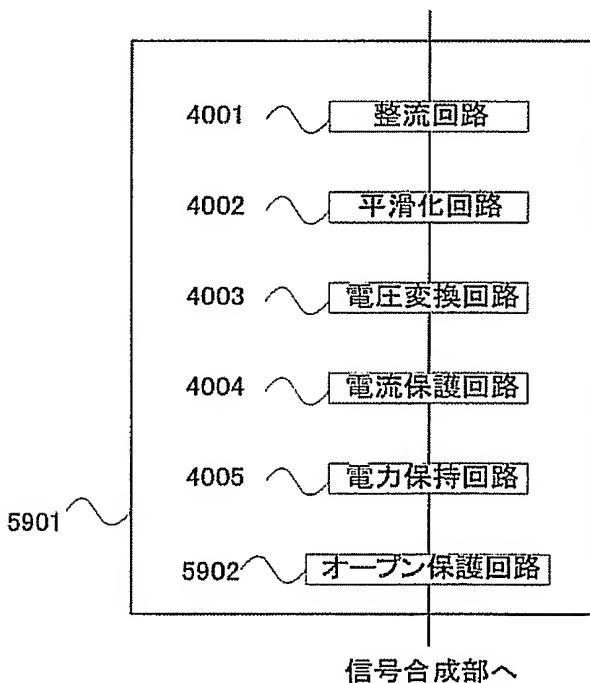
【図 5 7】



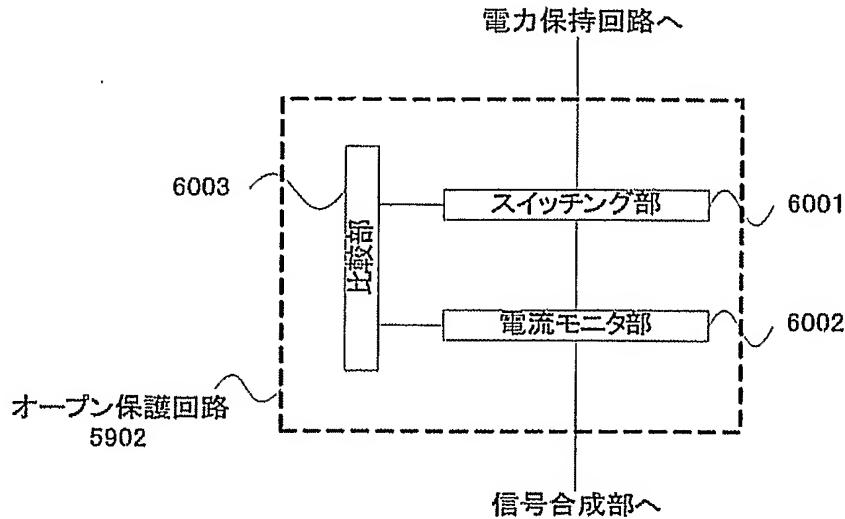
【図 5 8】



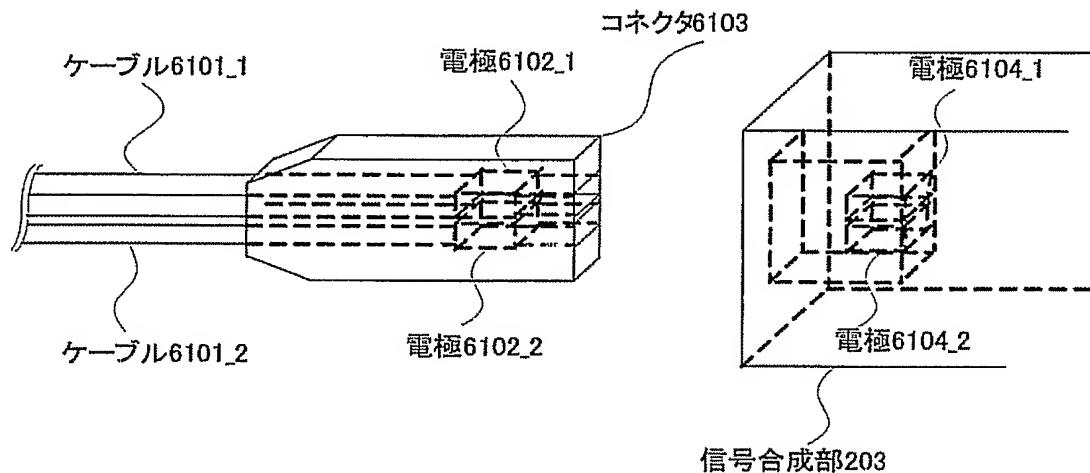
【図 5 9】



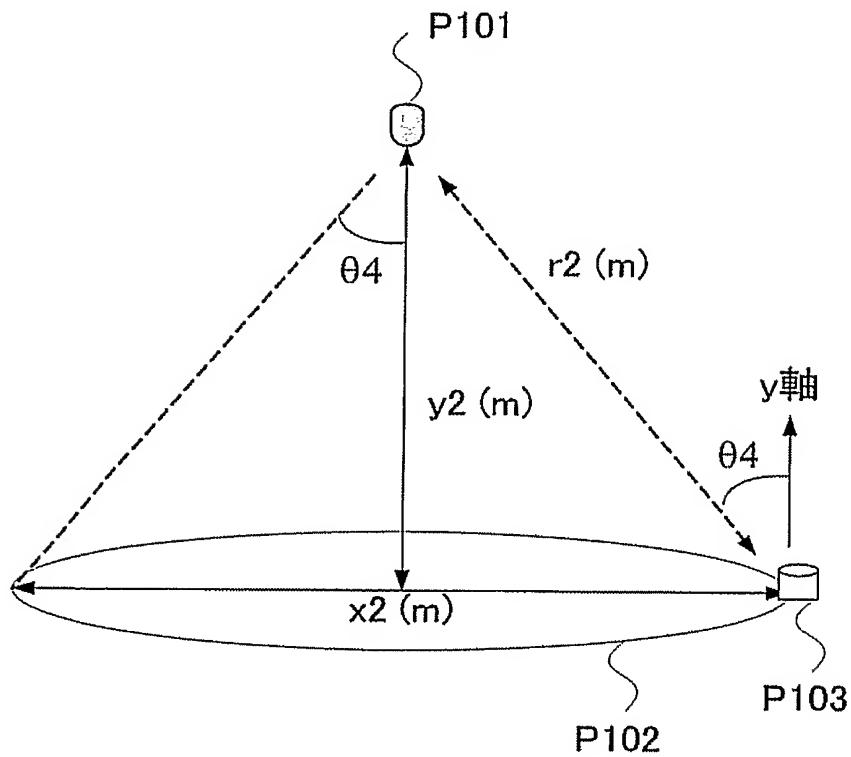
【図60】



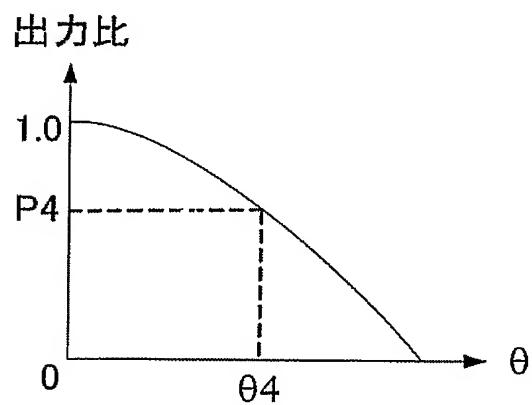
【図61】



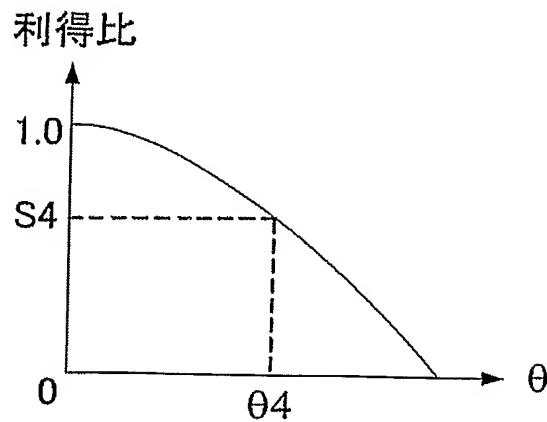
【図62】



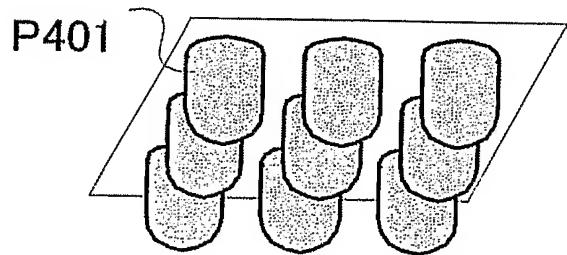
【図63】



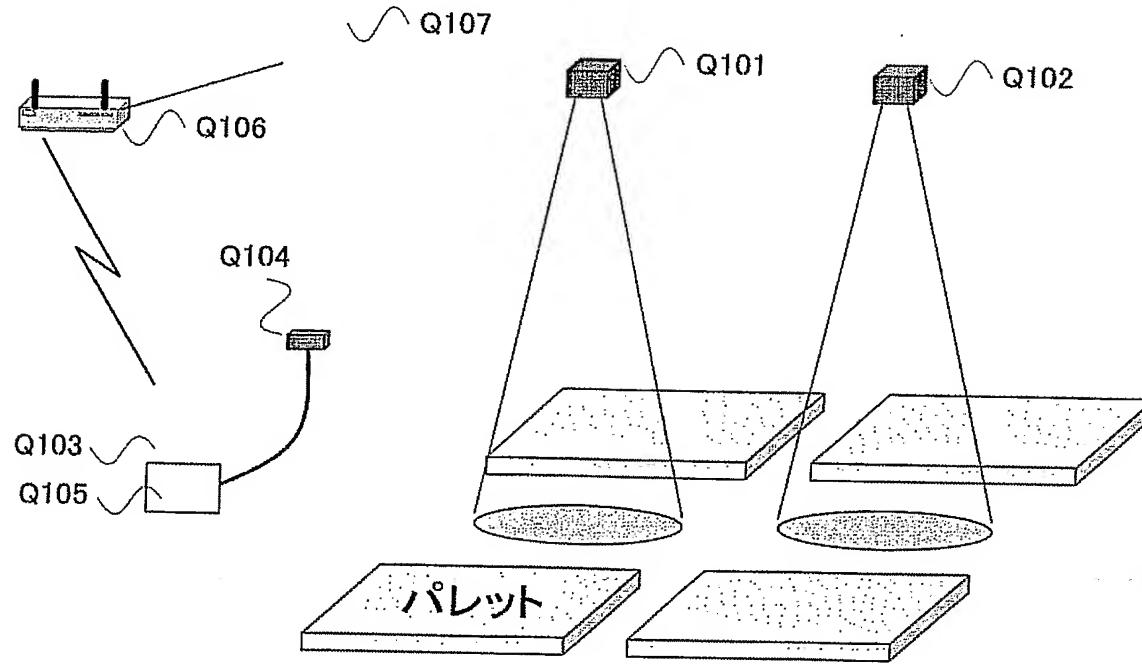
【図64】



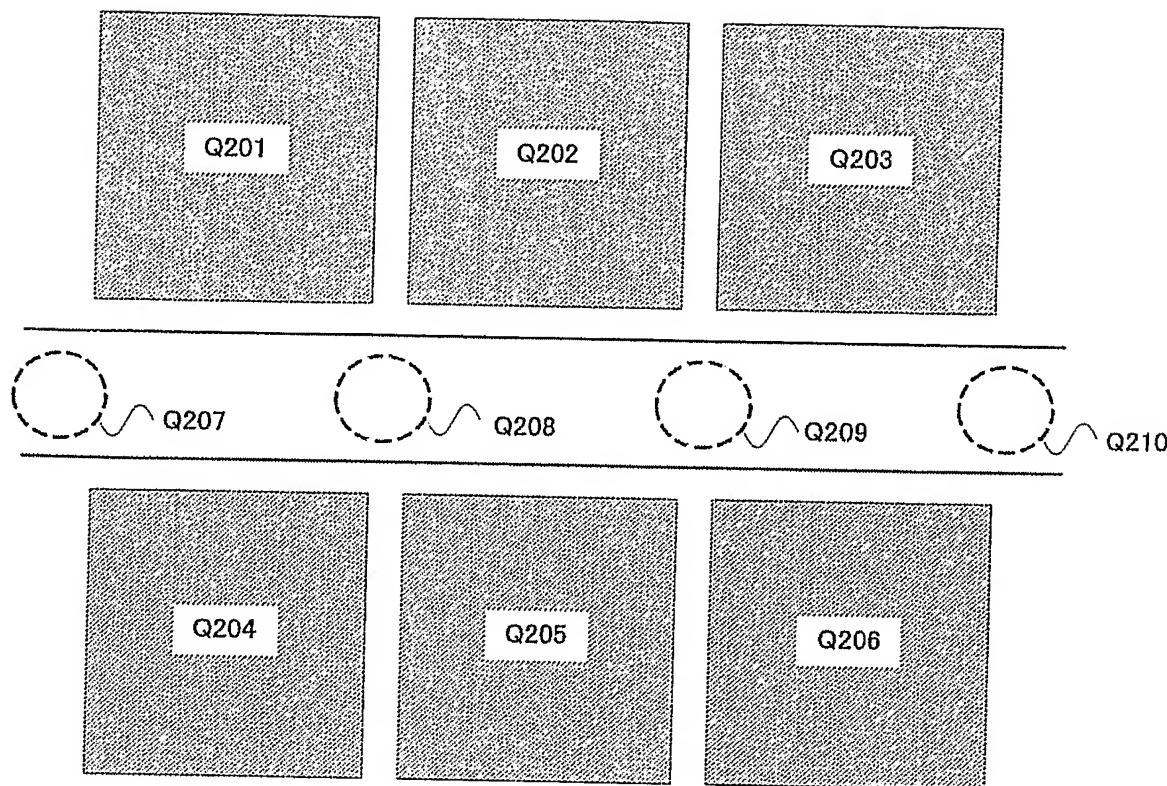
【図65】



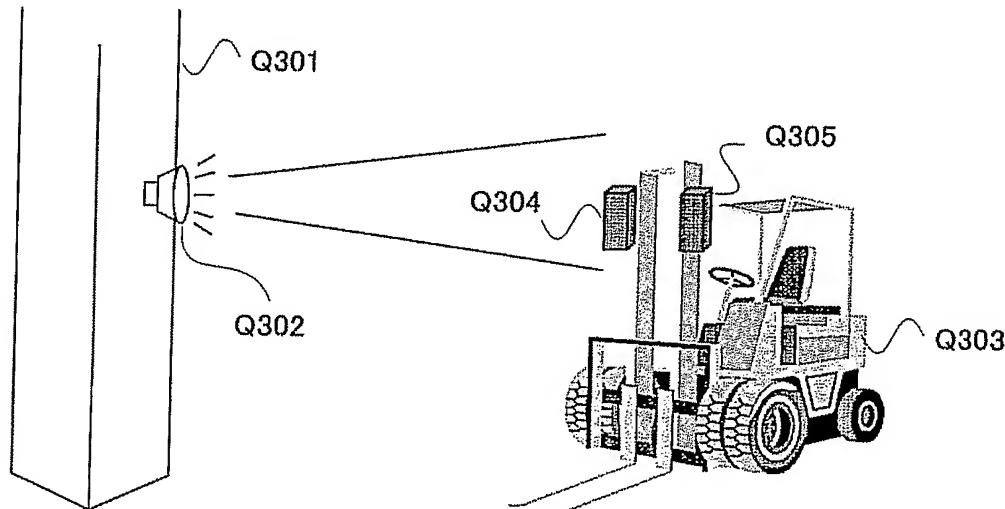
【図66】



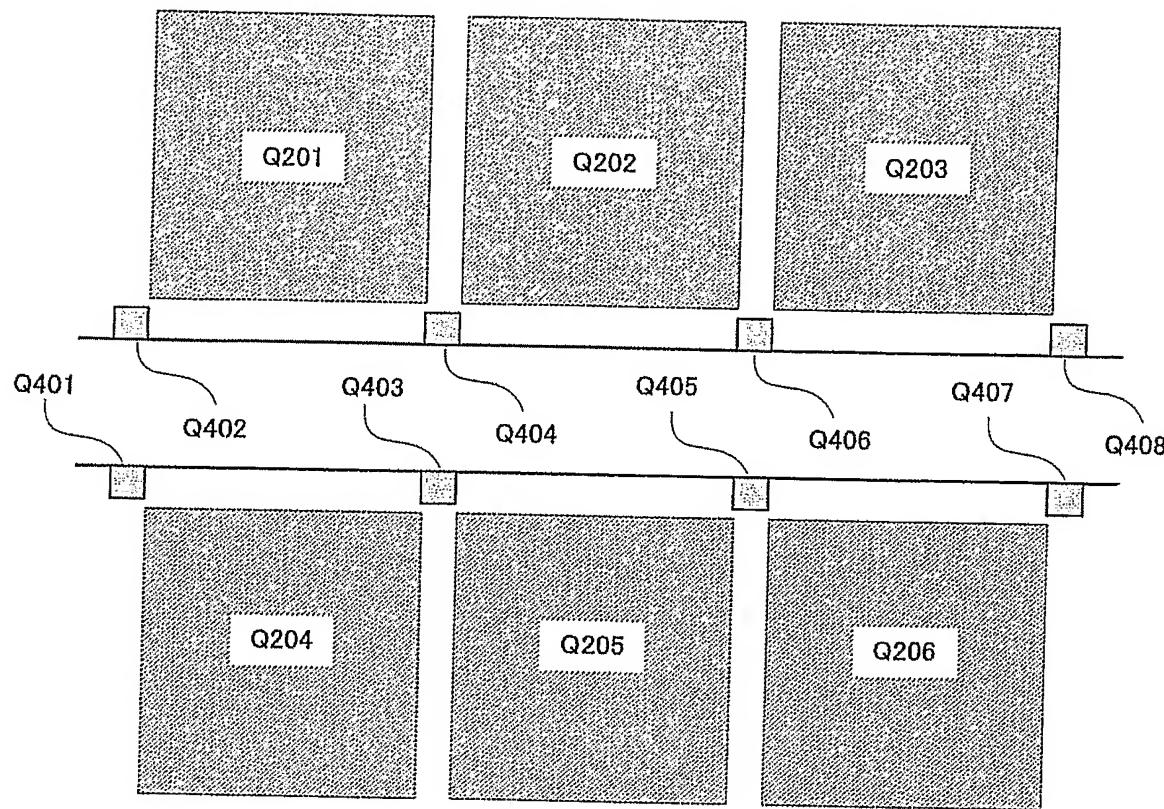
【図67】



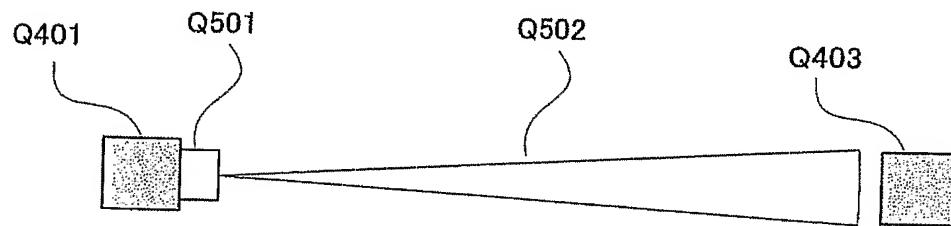
【図68】



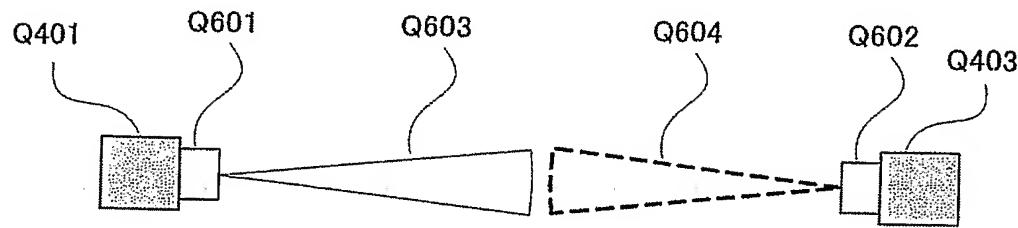
【図69】



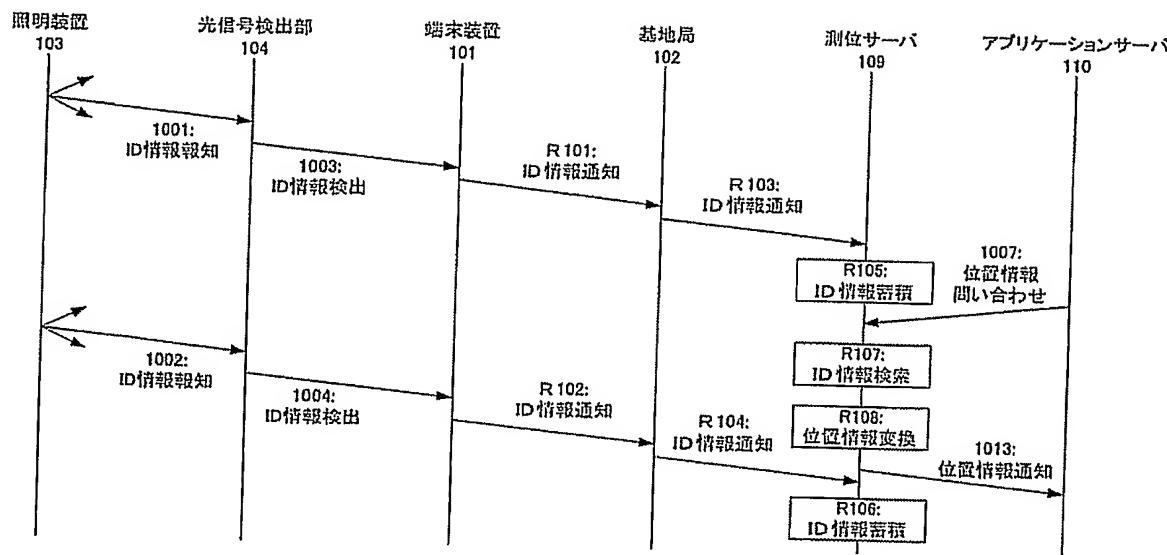
【図70】



【図71】



【図 7 2】



【図 7 3】

端末ID	固有情報	受信時刻
ID1	照明ID10	2003/10/01 15:10:53
ID1	照明ID10	2003/10/01 15:10:57
ID1	照明ID03	2003/10/01 15:11:30
ID2	照明ID06	2003/10/01 15:12:10
ID3	照明ID07	2003/10/01 15:12:10
⋮	⋮	⋮

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 検位インフラ用の電源の確保が不要となると共に、天井への取り付けが容易となり、低コストで検位インフラを実現する。

【解決手段】 検位システムは、照明装置103, 107、端末101, 105、及び検位サーバ109を有する。照明装置103, 107は、識別情報を発信する。端末101, 105は、照明装置103, 107から発信される識別情報を検位サーバ109に送信する。検位サーバ109は、端末101, 105から受信した識別情報を用いてあらかじめ登録されている照明設置位置データベースを検索して端末位置を特定する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月29日

新規登録

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社